



universität  
wien

# Diplomarbeit

Titel der Diplomarbeit

„Computerunterstützte Trainingsplanung“

Verfasser

Ing. Andreas Schatz

angestrebter akademischer Grad

Magister der Naturwissenschaften (mag.rer.nat.)

Wien, im November 2008

Studienkennzahl lt. Studienblatt

A 192 482 884

Studienrichtung lt. Studienblatt

Lehramtsstudium LA Leibeserziehung UF Informatik

Betreuer:

Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Arnold Baca



# Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung .....	6
1.1	Idee .....	7
1.2	Ziele .....	7
1.3	Gliederung .....	10
2	Begriffssysteme und Modellbildungen.....	11
2.1	Begriff - System - Begriffssystem .....	11
2.2	Begriffssystem zur ‚sportlichen Leistung‘ .....	12
2.3	Modell – Modellbildung.....	21
2.4	Modelle zur sportlichen Leistung und zum sportlichen Leisten.....	23
2.4.1	Abstraktionsmodell des sportlichen Handelns .....	24
2.4.2	Abstraktionsmodell der sportlichen Leistung.....	27
2.4.3	Modelle zu Leistungsvoraussetzungen im Sport.....	29
2.4.3.1	Abstraktionsmodell der Leistungsvoraussetzungen im Sport .....	29
2.4.3.2	Konkretionsmodell der Leistungsvoraussetzungen im Sport .....	31
2.4.3.3	Abstraktionsmodell der personalen Leistungsvoraussetzungen .....	33
2.4.4	Modelle zur sportlichen Leistungsfähigkeit .....	35
2.4.4.1	Abstraktionsmodell der sportlichen Leistungsfähigkeit .....	36
2.4.4.2	Konkretionsmodell der Faktoren sportlicher Leistungsfähigkeit .....	38
2.5	Begriffssystem zum Thema ‚sportliches Training‘ .....	39
2.6	Modellbildung zum sportlichen Training.....	66
2.6.1	Modell eines Systems des sportlichen Trainings.....	66
2.6.2	Modelle zur Strukturierung des Trainingsprozesses .....	68
2.6.3	Strukturmodell der Trainingsbereiche .....	71
2.6.4	Strukturmodell der Trainingsmethoden.....	73
2.7	Trainingsmanagement-Modell.....	78

2.8	Modellierung des Verfahrensbereiches Trainingsplanung .....	80
2.8.1	Aufbau des Systems Trainingsplanung .....	83
2.8.2	Begriffssystem zur Trainingsplanung.....	85
2.8.3	Modellbildungen zur Trainingsplanung .....	95
3	Umsetzung zur computerunterstützten Trainingsplanung.....	116
3.1	Datenbank, Datenmodell und Datenschema.....	116
3.1.1	Theoretische Grundlagen.....	116
3.1.2	Praktische Umsetzung .....	120
3.1.2.1	Entwurf der Datenmodelle – Klassendiagramme:.....	121
3.1.2.2	Entwurf des Datenschemas – SQL-DDL-Scripts .....	124
3.2	Computeranwendung – Konzeption und exemplarische Umsetzung.....	127
3.2.1	Entwicklung einer webbasierten Client-Server Anwendung .....	128
3.2.2	Exemplarische Umsetzung .....	132
4	Zusammenfassung und Ausblick.....	139
	Literaturverzeichnis .....	140
	Abbildungsverzeichnis .....	142
	Tabellenverzeichnis .....	145
	Abstract.....	146
	Lebenslauf .....	147
	Erklärung .....	150

## **Vorwort**

Ich möchte diese Stelle nutzen, um mich bei allen Personen von Herzen zu bedanken, die in direkter oder indirekter Form zum Entstehen dieser Arbeit beigetragen haben.

Besonderer Dank gilt an erster Stelle meiner Familie für die Unterstützung während des Studiums, insbesondere meiner Frau Daniela für das Einverständnis mit meinem Vorhaben und das Vertrauen in meine Fähigkeiten sowie meinem Sohn Jonathan für die unermessliche Geduld, wenn er das Spiel-/Arbeitszimmer wie in letzter Zeit so häufig mit mir teilen musste.

Gesondert danken möchte ich auch Dipl.-Ing. Dr. techn. Michael Maurer, der mit Rat und Tat zur Seite stand, wenn ich mit meinem ‚Programmier-Latein‘ am Ende war.

Meinem Betreuer Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Arnold Baca danke ich für das Vertrauen in meine selbständige Arbeit, die entgegengebrachte Geduld und die stets raschen Rückmeldungen zu meiner Diplomarbeit, wenn benötigt.

Zu guter Letzt möchte ich mich bei Mag. Dr. Werner Schwarz bedanken, der mir zur Idee für diese Arbeit verhalf und mir wichtige Informationen aus der Praxis des professionellen Sport-Coachings lieferte.

# 1 Einleitung

Die Trainingswissenschaft als sportwissenschaftliche Disziplin hat in ihren Wurzeln das Bestreben, sportliches Training auf einer wissenschaftlich fundierten Basis zu betreiben. Ihr Gegenstand ist der trainierende Mensch. Die Betrachtung des Trainings erfolgt von ihr ganzheitlich und umfassend. Dadurch verpflichtet sich die Trainingswissenschaft, eng mit anderen Wissenschaften auf deren angestammten Feldern zusammenzuarbeiten, „um den vollen Nutzen des jeweils aktuellen Erkenntnisstandes zur wissenschaftlichen Fundierung des Trainings zu erschließen“ (Hohmann, Lames & Letzelter, 2003, S. 14). Verschiedene sportwissenschaftliche Disziplinen wie beispielsweise die Sportbiomechanik, Sportpsychologie, Sportmedizin oder Sportsoziologie liefern ihre Beiträge beim Aufbau der Trainingswissenschaft. In ihrer Funktion als Mittlerin zwischen Basiswissenschaften und Trainingspraxis erhält die Trainingswissenschaft ihre Stellung als integrative Wissenschaft.

Die modernen Informationstechnologien, mit der wissenschaftlichen Disziplin Informatik im Hintergrund, deren Wirkungsfelder im Bereich der systematischen Verarbeitung von Informationen, insbesondere der automatischen Verarbeitung mit Hilfe von Rechenanlagen, liegen, finden ihre Verknüpfung mit der Trainingswissenschaft im Bereich der Sportinformatik.

Die vorliegende Arbeit, die dem Umfeld der Sportinformatik zuzuordnen ist, unterliegt dem Gedanken, die derzeit zur Verfügung stehenden Hilfsmittel der Informationstechnik für die Schaffung eines Werkzeuges zu nutzen, das unterstützt, dem Selbstverständnis der Trainingswissenschaft – Beschäftigung mit der wissenschaftlichen Fundierung von Training und Wettkampf auf den Anwendungsfeldern des Sports aus einer ganzheitlichen und angewandten Perspektive (Hohmann et al., 2003, S. 17) - gerecht zu werden.

Der Leitfaden in dieser Diplomarbeit basiert auf folgender Arbeitsordnung: Am Anfang steht die Vorstellung der Idee zu dieser Arbeit. Im Anschluss folgt die Vorstellung der Ziele, die mit dieser Arbeit angestrebt werden. Dann werden der Weg der Umsetzung und der Aufbau der Diplomarbeit beschrieben.

## **1.1 Idee**

Den im Sportumfeld praktizierenden Personen, den Sportler(inne)n, Trainer(inne)n, Berater(inne)n oder Expert(inn)en soll ein Hilfsmittel zur Verfügung gestellt werden, mit dem zu absolvierendes Training und dieses Training determinierende Parameter, als geordnetes umfassendes Ganzes, mit Hilfe der gegenwärtig aktuellen Informationstechnik erfasst, geplant, registriert, dargestellt und analysiert werden können – das ist die Idee, aus der diese Arbeit hervorgegangen ist.

Dieser Idee liegt eine Über-Idee von Mag. Dr. Werner Schwarz (Schwarz, 2001, S. 8) zugrunde, die auch den Rahmen seines Dissertationswerkes darstellt. – Ein Abstraktionsmodell eines „Trainingsmanagements“, in dem um das Handlungsfeld der Durchführung des sportlichen Trainings die fünf Verfahrensbereiche Leistungsdiagnostik, Leistungsprognostik, Trainingsplanung, Trainingsdiagnostik und Trainingsevaluierung positioniert sind und ein Paket zugehöriger Hilfsmittel, computerunterstützt und Informationstechnologie nutzend, das Automatisierung, Qualitätssicherung bzw. Qualitätsmanagement innerhalb dieses Systems des Trainingsmanagements ermöglicht.

Die Vorstellungen nach weitgehender Offenheit im Nutzungsbereich des zu entwickelnden Werkzeuges, von der jeweiligen Sportart und der Zielgruppenzugehörigkeit der trainierenden Person unabhängig, nach einfacher Verwendbarkeit unter Ausnutzung der Möglichkeiten der modernen Informations- und Kommunikationstechnologie sollen die Grundlagen für das Design und die Art der Implementierung des Hilfsmittels sein.

## **1.2 Ziele**

An die vorgestellte Idee anknüpfend ist zur Gewährleistung der Handlungsfähigkeit eine Zieldefinition erforderlich. Begrifflich betrachtet beschreiben Ziele in der Zukunft liegende, zumeist gegenüber der Gegenwart veränderte, gewünschte, angestrebte Zustände. Sie ergeben sich aus der Interaktion von Personen und der Umwelt. Im Fall der Trainingswissenschaft aus der Interaktion der im Bereich des Sports tätigen Personen. Umgelegt auf den Bereich der Trainingsplanung aus dem wechselseitigen Aufeinanderwirken von Betreuenden, Training Planenden und Trainierenden.

Infolge ist zum Definieren der Ziele dieser Diplomarbeit eine Betrachtung der gegenwärtigen Praxis bei der Trainingsplanung notwendig mit Augenmerk darauf, wie die

Arbeit bzw. Zusammenarbeit der dabei involvierten Personen erleichtert werden kann. -  
Wie geschieht Trainingsplanung in der Gegenwart? Womit werden Trainingspläne erstellt?  
Woher stammen die Informationen auf denen Trainingspläne basieren? Wie werden  
Trainingspläne verteilt? - Bei der Analyse des Ist-Zustandes im Bereich der  
Trainingsplanung, konnten folgende markante Verfahrensweisen beobachtet werden:

Der Computer ist Hilfsmittel bei der Trainingsplanung, Standardsoftware wie  
Textverarbeitung oder Tabellenkalkulation ersetzen weitgehend Stift und Papier bei der  
Verschriftlichung. Das fertige Dokument wird durchwegs papiergebunden, in gedruckter  
Form, vereinzelt elektronisch als E-Mail, weitergegeben. Ergebnisse aus der  
Leistungsdiagnostik liegen zumeist in Form einzelner Dokumente vor, ebenso die  
Trainingspläne der jeweiligen Trainingsperioden bzw. -zyklen. Aufzeichnungen zur  
Krankheits- oder Verletzungsgeschichte der Sportler(innen) erfolgen, sofern überhaupt  
geführt, separat. Wird spezifische Planungssoftware eingesetzt, ist diese  
sportartengebunden und bietet die Möglichkeiten zur einfachen Trainingsplanung,  
Trainingsdokumentation oder zum Übungsentwurf.

Die Sichtung verfügbarer Trainingsplanungssoftware im deutschsprachigen Raum, welche  
zum Beginn der Diplomarbeit erfolgte, brachte nachstehende Erkenntnisse:

Zum Analysezeitpunkt sind die existierenden Planungsinstrumente primär auf spezifische  
Sportarten abgestimmt und liegen zumeist in Form von Softwareprodukten vor, die lokal  
auf dem Computer installiert werden müssen und als Stand-Alone-Programme keine  
direkte Kommunikation im Sinne eines Informations- bzw. Datenaustausches zwischen  
den Beteiligten unterstützen. Wichtige Faktoren für die Trainingsplanung, wie Ergebnisse  
aus Trainingsanamnese und Ist-Zustandsanalysen der Athlet(inn)en oder das Auftreten von  
Krankheiten und Verletzungen bei den Sportler(inne)n, können nicht aufgezeichnet und in  
weitere Folge für eine Evaluierung nicht bereitgestellt werden.

Aus der eingangs beschriebenen grundlegenden Idee für diese Diplomarbeit und aus den  
soeben angeführten Beobachtungen und Erkenntnissen ergibt sich eine übergeordnete  
Zielformulierung für diese Arbeit:

*Entwurf eines Modells zur computerunterstützten Trainingsplanung, eingebettet in  
einem Modell eines Trainings-Managements, und exemplarische Implementierung  
der entwickelten Technologie für eine Anwendung in der Praxis des sportlichen  
Trainings unter Berücksichtigung folgender zentraler Kriterien:*

Das zu entwickelnde Planungswerkzeug:

- ❑ ist „Sportarten offen“, der Einsatz unterliegt somit keiner Beschränkung auf bestimmte Sportarten.
- ❑ kann für jede Zielgruppe im Bereich des sportlichen Trainings verwendet werden – für hobbymäßig Sporttreibende bis hin zu Spitzensportler(inne)n.
- ❑ unterstützt die Struktur eines längerfristigen Trainingprozesses und einer damit verbundenen Zyklisierung des Trainings.
- ❑ bietet Aufzeichnungsmöglichkeiten für personale Größen aus Trainingsanamnese oder Ist-Zustandsanalyse und Ereignisse wie Krankheiten oder Verletzungen.
- ❑ ermöglicht eine Form der Versionisierung von Trainingsplänen bei Bedarf einer Neu- bzw. Umplanung.
- ❑ ist vom Betriebssystem des verwendeten Computers unabhängig.
- ❑ erfordert zur Anwendung keine Installation auf dem Computer, auf dem es eingesetzt werden soll.
- ❑ kann auf jedem frei zugänglichen Computer verwendet werden.
- ❑ bietet die Möglichkeit des Zugriffes auf und des Austausches von Daten bzw. Informationen via Mobilkommunikation, insbesondere auch für PDAs (Personal Digital Assistants) und Mobiltelefone mit PDA-Funktion.

Von der übergeordneten Zielsetzung ausgehend, können weiters folgende Teilziele, geordnet nach dem inhaltlichen Vorgehen und dem Aufbau der Arbeit, formuliert werden:

- (a) Einführung einer Begriffssysteme zu „sportlicher Leistung“ und „sportlichem Training“.
- (b) Modellbildung zu „sportlicher Leistung“ und „sportlichem Training“.
- (c) Positionierung des Verfahrensbereiches Trainingsplanung in einem Trainingsmanagement-Modell.
- (d) Modellierung des Verfahrensbereiches Trainingsplanung, eingepasst in ein System von sportlicher Leistung und sportlichem Training.
- (e) Bildung eines Datenmodells und Entwurf eines zugehörigen Datenschemas zur computerunterstützten Trainingsplanung.
- (f) Exemplarische Implementierung des Datenmodells in Form einer Computerapplikation.

### 1.3 Gliederung

Immanuel Kant formulierte einst: „Wenn wir die Ziele wollen, wollen wir auch die Mittel“. Ziele beschreiben das WAS – das Ergebnis. Das Verfahren bzw. der Weg zur Erreichung der Ziele – das WIE . In der Folge wird kurz in chronologischer Reihenfolge dargestellt, wie das Diplomarbeitsthema bearbeitet wird, welche Wege zur Zielerreichung eingeschlagen werden und welche wissenschaftlichen Methoden dabei zum Einsatz kommen.

Eingangs werden für die Modellbildung relevante Begriffe des Fachbereichs, die durch Relationen miteinander verbunden sind, definiert, zusammengefasst, gegliedert und als geschlossenes widerspruchsfreies Ganzes dargestellt. Im Anschluss werden Modelle zur sportlichen Leistung und zum sportlichen Training vorgestellt. Weiters werden die einzelnen Verfahrensbereiche im Handlungsfeld der Durchführung sportlichen Trainings und deren Zusammenhänge diskutiert und in einem Trainingsmanagement-Modell, der Teilbereich Trainingsplanung eingeordnet. Danach wird die innere Struktur der Trainingsplanung mit ihren Kategoriebildungen und deren Verknüpfungen dargestellt und ein Trainingsplanungs-Modell abgeleitet.

Die Erarbeitung der bisherigen Etappen erfolgt hermeneutisch. Die weiteren Abschnitte dieser Arbeit werden informatisch bearbeitet, theoretische Grundlagen, Implementierungswege und Arbeitsergebnisse bildlich und schriftlich dokumentiert.

Die Datenmodellierung im Sinne einer Abstraktion der in dem konzeptionellen Modell der Trainingsplanung existierenden Objekte und der Entwurf eines Datenschemas basieren auf einem Standard-Datenmodell, dem Entity-Relationship-Modell. Darauf aufbauend das Design einer relationalen Datenbank. Die Erstellung einer Datenbank unter Verwendung eines relationalen Datenbank-Management-Systems mit Unterstützung der standardisierten Abfragesprache SQL schließt daran an. Zuletzt erfolgt die Generierung einer grafischen Benutzeroberfläche (GUI) zur Interaktion des Anwenders mit dem Datenbank-System, gesteuert durch eine dazwischen geschaltete Geschäftslogik.

Die Umsetzung und Implementierung in Form eines Computerprogramms erfolgt exemplarisch, hat Entwurfscharakter, erhebt somit keinen Anspruch auf Fehlerfreiheit und Vollständigkeit, sondern skizziert lediglich anzuwendende Strategien und Techniken für eine professionelle, den Rahmen dieser Diplomarbeit übersteigende, Softwareentwicklung.

## **2 Begriffssysteme und Modellbildungen**

Die generelle Zielsetzung der Trainingswissenschaft, eine wissenschaftliche Fundierung des sportlichen Trainings zu erarbeiten, impliziert unmittelbar, dass die Modellbildung zur Struktur der sportlichen Leistung eine ihrer zentralen Aufgaben darstellt. „Denn erst auf der Basis gültiger Modelle der Leistungsstruktur lassen sich wissenschaftlich begründete Handlungsempfehlungen für das sportliche Training ableiten“ (Hohmann et. al., 2003, S. 41). Infolgedessen befasst sich dieses Kapitel mit der Modellbildung zum System ‚komplexe sportliche Leistung‘ und mit der Modellierung des sportlichen Trainings, als Voraussetzung für die Bearbeitung des Gegenstandsbereiches des sportlichen Trainings.

Für die Beschreibung eines Systems sowie für die angestrebte Modellbildung erscheint es angebracht, diese basierend auf einem Begriffssystem durchzuführen. Dem entsprechend werden zunächst die relevanten Fachbegriffe definiert und deren Zusammenhänge erläutert.

### **2.1 Begriff - System - Begriffssystem**

Ein Begriff kann als „abstrakte, gedankliche Darstellung der wesentlichen Merkmale von konkret Seiendem ...“ verstanden werden (Meyers Lexikon Online, 2007). Das Deutsche Institut für Normung (DIN) definiert einen Begriff als „Denkeinheit, die aus einer Menge von Gegenständen unter Ermittlung der diesen Gegenständen gemeinsamen Eigenschaften mittels Abstraktion gebildet wird“ (DIN 2342, 1994).

Der Begriff ‚System‘ (von griechisch systema) bedeutet wörtlich übersetzt Zusammenstellung und wird gemäß Fremdwörterlexikon beschrieben als „1. Prinzip, Ordnung, nach der etwas organisiert od. aufgebaut wird, Plan, nach dem vorgegangen wird. 2. Gefüge, einheitlich geordnetes Ganzes, 3. aus grundlegenden Einzelerkenntnissen, zusammengestelltes Ganzes.“ (Müller, 1982, S. 745).

Fachliche Begriffe eines Fachgebietes existieren nicht isoliert, stehen in einem systematischen Zusammenhang und bilden zusammen mit anderen Begriffen sogenannte Begriffsfelder. „Begriffe eines Begriffsfeldes, die in definierter und geordneter Weise zueinander in Beziehung stehen bzw. gesetzt sind, bilden ein ‚Begriffssystem‘“ (Schaeder, 2007). Schwarz (2001, S. 25) legt fest: „Unter einem Begriffssystem verstehen wir das

geschlossene, geordnete, widerspruchsfreie und gegliederte Ganze von Fachbegriffen eines Fachbereiches“.

In einem Begriffssystem der Trainingswissenschaft sieht Schwarz (2001, S.26) die Begriffspaare ‚sportliche Leistung‘ und ‚sportliches Training‘ als Oberbegriffe der 2. Ordnung, die in der Begriffspyramide auf den Begriffen ‚Handlung‘ und ‚Sport‘ als Oberbegriffe der 1. Ordnung basieren.

## **2.2 Begriffssystem zur ‚sportlichen Leistung‘**

Der Begriff ‚sportliche Leistung‘ stellt in der Sportwissenschaft bzw. in deren Teildisziplin, der Trainingswissenschaft, einen zentralen Oberbegriff dar, wird jedoch hinsichtlich Begriffsverständnis inkonsistent eingesetzt und in der Fachliteratur zur Beschreibung teilweise unterschiedlicher Sachverhalte verwendet. Dies lässt sich darauf zurückführen, dass der Leistungsbegriff sowohl in den Natur- als auch in den Geisteswissenschaften eine zentrale Stellung einnimmt. Aufgrund der voneinander abweichenden Sichtweisen kann folgende Kategorisierung vorgenommen werden:

- ❑ *Physik*: Leistung ist der Quotient aus verrichteter Arbeit und der für die Arbeit benötigten Zeit.
- ❑ *Physiologie*: Leistung ist der Energieumsatz pro Zeiteinheit.
- ❑ *Psychologie*: Leistung ist das klassifizierbare Bewältigen vorgegebener Testaufgaben bzw. das Erreichen spezieller Fähigkeiten.
- ❑ *Pädagogik*: Leistung ist die Einheit von Vollzug und Ergebnis einer Tätigkeit, orientiert an einem Wertungssystem.

Übereinstimmung besteht in der sportwissenschaftlichen Literatur weitgehend darüber, dass sportliche Leistung dem Ergebnis einer sportlichen Handlung oder Tätigkeit entspricht. Oftmals wird aber nicht nur das Resultat einer Handlung, sondern auch der Weg und die individuelle Anstrengung, die zu diesem Ergebnis geführt haben, als Vorgang des sportlichen Leistens in die Leistungsbewertung und auch in die Begriffsdefinition mit einbezogen.

Nachfolgende Literaturzitate veranschaulichen die Kontroverse. Definitionen der ‚sportlichen Leistung‘ verschiedener Autoren korrelieren mit der von Thiess und Schnabel (1986, S. 95): „Einheit von Vollzug und Ergebnis einer sportlichen Handlung oder einer

komplexen Handlungsfolge, ...“. Dem gegenüber definieren Martin, Carl und Lehnertz (1991, S.23) ‚sportliche Leistung‘ als „das Ergebnis einer sportlichen Handlung, das speziell im Wettkampfsport seinen Niederschlag in einer Maßzahl findet, die der Bewegungshandlung nach vorher festgelegten Regeln zugeordnet wird.“

In Hinblick auf die der Trainingswissenschaft zugehörigen Verfahrenskomplexe der Leistungs- und der Trainingsdiagnostik mit Ergebnisanalysen und -prognosen ist es sinnvoll und zweckmäßig, die Definition der ‚sportlichen Leistung‘ auf das Resultat des Leistens einzuschränken, somit ‚sportliche Leistung‘ als Zustandsgröße festzulegen.

Damit ergibt sich der Ausgangspunkt für das Begriffssystem ‚sportliche Leistung‘ und die Definition eines Begriffes 1. Ordnung unter den Oberbegriffen ‚Sport‘ und ‚Handlung‘, übernommen von Schwarz:

**Definition: Sportliche Leistung**

*Sportliche Leistung* ist das bewertete Ergebnis eines sportlichen Handlungskomplexes. (Schwarz, 2001, S. 78)

Nachfolgend werden in Anlehnung an Schwarz (2001, S. 81-102) im Sinne eines Begriffssystems – das Ganze von Fachbegriffen eines Fachbereiches in geschlossener, geordneter und gegliederter, widerspruchsfreier Form – zur ‚sportlichen Leistung‘ im Kontext des Fachbereiches der Leistungslehre als Teilgebiet der Trainingswissenschaft (vgl. Schnabel, Harre & Borde, 1994, S. 17) bedeutsame Begriffe eingeführt und deren hierarchische Ordnung dargestellt.

Die Definition des ‚sportlichen Leistens‘ ergibt sich als schlüssiges Ergebnis einer Begriffsdifferenzierung von Handeln und Handlung. Beschreibt der Begriff des Handelns das ‚Tun‘, also das Vollziehen und Hervorbringen von Handlungen, stellen Handlungen im Allgemeinen „... vergegenständlichte Formen und Ergebnisse von Handlungsabfolgen dar“ (Schwarz, 2001, S. 81; zit.n. Eberspächer, 1987, S. 531).

**Definition: Sportliches Leisten**

*Sportliches Leisten* ist das Vollziehen einer sportlichen Handlung, deren Ergebnis innerhalb des gewählten Bezugsrahmens als sportliche Leistung bewertet wird. (Schwarz, 2001, S. 81)

Ob sportliches Leisten als erfolgreiche sportliche Leistung interpretiert wird oder nicht, hängt von der Zielsetzung des sportlichen Handelns ab. Besonders im Sport wird für das Erreichen eines angestrebten Zieles ein Begriff verwendet, der von der Semantik betrachtet in keinem direkten Zusammenhang mit der Leistung steht, nämlich der ‚sportliche Erfolg‘.

**Definition: Sportlicher Erfolg**

Der *sportliche Erfolg* ist das Erreichen einer angestrebten sportlichen Leistung. (Schwarz, 2001, S. 82)

Schwarz (2001, S.83) weist darauf hin, dass der sportliche Erfolg als „Bindeglied der Trainingswissenschaft mit der Sportpädagogik“ zu sehen ist und begründet dies mit der Feststellung: „In dieser Begrifflichkeit geht die Sinn und Zielorientierung der sportlichen Handlung ein“.

In der Literatur finden sich für die Bezeichnung der für das Zustandekommen sportlicher Leistungen erforderlichen Bedingungen – personaler oder apersonaler Natur - unterschiedliche Begriffe. Schwarz benennt diese als ‚Leistungsvoraussetzungen im Sport‘ und legt dafür den Begriff 2. Ordnung in enger Anlehnung an Schnabel und Thies (1993, S. 543) folgendermaßen fest:

**Definition: Leistungsvoraussetzung im Sport**

*Leistungsvoraussetzungen im Sport* sind notwendige Bedingungen für die Erbringung einer sportlichen Leistung. (Schwarz, 2001, S. 84).

Ergänzend zur Begriffsdefinition soll taxativ die Gesamtheit der Leistungsvoraussetzungen erläutert werden.

- ❑ *Apersonale Leistungsvoraussetzungen*: sind u.a. Sportstätten, Sportausrüstung, gegebenenfalls Partner(in) und Mitspieler(in), meteorologische bzw. klimatische Bedingungen, Ring-, Kampf- oder Schiedsrichter(in), Publikum.
- ❑ *Personale Leistungsvoraussetzungen* differenziert nach:
  - ❑ einer unmittelbaren *handlungsbezogenen Ebene der Leistungserbringung*: Eigenschaften, Fähigkeiten und Fertigkeiten, die sich auf den Handlungsantrieb, die Handlungsorientierung, die Handlungsentscheidung, die Handlungsausführung und die Handlungskontrolle beziehen (vgl. Baumann, 1986, S. 34).

- einer *Basisebene* der psychischen und physischen Grundvoraussetzungen der *Leistungserbringung*: grundlegende morphologische Eigenschaften wie Knochenbau und Muskelfaserstruktur; physiologische und biochemische Prozessqualitäten unter anderem in der Energiebereitstellung und der Energieausnutzung; die Ausprägung der Funktion der Sinnes- und Nerventätigkeit; elementare psychische Prozesse (vgl. Schnabel et al., 1994, S.43)

Der nachfolgend definierte Begriff, die ‚sportliche Leistungsfähigkeit‘ wird in Zusammenhang mit sportlicher Leistung und sportlichem Training in der sportwissenschaftlichen Literatur vielfach verwendet, wenngleich die Verwendung keiner Allgemeingültigkeit oder weitgehend gleichlautenden Definition unterliegt. Schnabel, Harre und Borde (1994, S. 44) definieren den Begriff als „die Gesamtheit der personalen Voraussetzungen für die Bewältigung bestimmter Leistungsanforderungen, d.h. ihre Ausprägung und ihre Struktur machen die Leistungsfähigkeit aus.“ Schwarz (2001, S. 90) spricht in seiner Definition von einer „... Ausstattung mit personalen Leistungsvoraussetzungen ...“, da ‚Ausstattung‘ sich darauf bezieht, etwas zu haben, also in Besitz von etwas zu sein, um etwas bewirken zu können (– Können hier in deutlicher begrifflicher Unterscheidung zum Wollen). Außerdem beschränkt er sich darin auf die personalen Leistungsvoraussetzungen, die Voraussetzung sind, um etwas bewirken zu ‚können‘ und grenzt damit jene aus, die notwendig sind, etwas bewirken zu ‚wollen‘.

Unter der ‚sportlichen Leistung‘ und mit dem Bezugsbegriff ‚Leistungsvoraussetzung‘ wird somit in der Begriffspyramide ‚sportliche Leistung‘ ein Begriff 3. Ordnung festgelegt:

**Definition: Sportliche Leistungsfähigkeit**

Die *sportliche Leistungsfähigkeit* ist die Ausstattung mit personalen Leistungsvoraussetzungen, die sich auf die Handlungsorientierung, die Handlungsentscheidung, die Handlungsausführung und Handlungskontrolle beziehen. (Schwarz, 2001, S. 90)

Die Begriffsdefinition erläuternd, werden infolge die personalen Leistungsvoraussetzungen, welche die sportliche Leistungsfähigkeit konstituieren, beginnend mit der unmittelbaren Ebene der Leistungserbringung, aufgelistet und beschrieben (vgl. Baumann, 1986, S.34).

- ❑ *Bereich der Handlungsorientierung:* strategische Fähigkeiten wie intellektuell/kognitive Fähigkeiten der Handlungskonzeption, Differenzierfähigkeiten.
- ❑ *Bereich der Handlungsentscheidung:* taktische Fähigkeiten wie Wahrnehmungsfähigkeiten, Antizipationsfähigkeit, Fähigkeiten des situativ angepassten Handelns, intellektuell/kognitive Fähigkeiten der Handlungsplanung, Integrationsfähigkeiten.
- ❑ *Bereich der Handlungsausführung:* motorische Fähigkeiten wie Ausdauer, Kraft, Schnelligkeit, Beweglichkeit, Koordination; motorische Fertigkeiten wie Grundfertigkeiten und sporttechnische Fertigkeiten.
- ❑ *Bereich der Handlungskontrolle:* psychische Steuerungsfähigkeiten wie Wille, Entschlusskraft, Selbstbeherrschung; Aufmerksamkeit und Konzentrationsfähigkeit, intellektuelle Fähigkeiten.

Aus der Basisebene der psychischen und physischen Grundvoraussetzungen konstituieren morphologische Eigenschaften, physiologische und biochemische Prozessqualitäten, die Ausprägung der Funktion der Sinnes- und Nerventätigkeit sowie Eigenschaften und elementare psychische Prozesse der Handlungsorientierung, -entscheidung, -ausführung und -kontrolle die sportliche Leistungsfähigkeit (vgl. Baumann, 1986, S. 33; Schnabel et al., 1994, S.43).

Die sportliche Leistungsfähigkeit ist nach Schwarz (2001, S.94) das Bindeglied zur Sportmedizin, deren bedeutendes Aufgabenfeld in diesem Zusammenhang die Ergründung, Identifikation und Klassifikation der Faktoren der sportlichen Leistungsfähigkeit ist, einerseits mit dem Anspruch einer hohen Allgemeingültigkeit und andererseits spezifisch auf ausgewählte Sportarten ausgelegt.

In logischer Konsequenz zur Definition der sportlichen Leistungsfähigkeit erfolgt die Einführung des Begriffs der ‚sportlichen Leistungsbereitschaft‘, determiniert durch die Leistungsvoraussetzungen, die sich auf die Handlungsantriebe beziehen, also jene die notwendig sind, um etwas bewirken zu ‚wollen‘ bzw. zur Erbringung einer Leistung bereit zu sein. Schnabel et al. (1994, S.45) zählen zu diesen Voraussetzungen Einstellung/Motivation, Emotionalität und Volition. In der Begriffspyramide ist die ‚sportliche Leistungsbereitschaft‘ hierarchisch neben dem Begriff der sportlichen Leistungsfähigkeit zu positionieren und wird wie folgt festgelegt:

**Definition: Sportliche Leistungsbereitschaft**

Die *sportliche Leistungsbereitschaft* ist die Ausstattung mit personalen Leistungsvoraussetzungen, die sich auf den Handlungsantrieb beziehen. (Schwarz, 2001, S. 92)

Die personalen Leistungsvoraussetzungen können auch hier wieder differenziert werden in Fähigkeiten in der unmittelbar handlungsbezogenen Ebene, dazu gehören Fähigkeiten, die sich auf den Handlungsantrieb beziehen und in den Zustand der Motivation führen, und psychische und physische Grundvoraussetzungen der Basisebene, wie Bedürfnisse, Emotionen, Eigenschaften und elementare psychische Prozesse der Antriebsregulation wie Einstellungen (vgl. Baumann 1986, S. 47; Baumann 2000, S.85).

Wie schon der sportliche Erfolg und die sportliche Leistungsfähigkeit einen Anknüpfungspunkt zu einer anderen sportwissenschaftlichen Disziplin darstellen, bildet auch die sportliche Leistungsbereitschaft ein Bindeglied zu einem eigenen sportwissenschaftlichen Zweig, nämlich zur Sportpsychologie, deren bedeutendes Aufgabenfeld die Ergründung der Leistungsbereitschaft darstellt (vgl. Schwarz, 2001, S. 93).

Wird die ‚sportliche Leistung‘ als Ergebnis einer sportlichen Handlung unter dem Aspekt der Zeit und dem Aspekt der ‚sportlichen Leistungsfähigkeit‘ betrachtet, ergibt sich ein weiterer festzulegender Begriff, der ‚Leistungszustand‘. Schwarz (2001, S. 94 f.) stimmt in seiner Definition weitgehend mit der von Schnabel et al. (1993, S. 544), „Stand der zu einem bestimmten Zeitpunkt erreichten Ausprägung der sportlichen Leistungsfähigkeit“, überein und legt mit dem Bezugsbegriff ‚sportliche Leistungsfähigkeit‘ einen Begriff 4. Ordnung im Begriffssystem ‚sportliche Leistung‘ wie folgt fest:

**Definition: Sportlicher Leistungszustand**

Der *sportliche Leistungszustand* ist die Ausprägung der sportlichen Leistungsfähigkeit (Schwarz, 2001, S. 95)

„Eine Ausprägung kann in ihrer Qualität beurteilt und in ihrer Quantität gemessen werden“ (Schwarz, 2001, S.95).

Dementsprechend ist es Aufgabe des Verfahrensbereiches Leistungsdiagnostik - im Kontext eines Trainingmanagements -, der wie später belegt werden wird für die Trainingsplanung grundlegende Informationen bereitstellt, diesen Ausprägungsgrad der

Leistungsfähigkeit – den Leistungszustand – zu erfassen, zu dokumentieren und zu bewerten. Mehr noch scheint es für Schwarz (2001, S.95) „ein derartig wichtiger Bedeutungsinhalt zu sein, dass er als Begriffsdefinition für ‚Leistungsdiagnostik‘ gebraucht werden kann“.

Sowie umgangssprachlich, populärwissenschaftlich als auch in der sportwissenschaftlichen Literatur findet sich der Terminus ‚sportliche Form‘, wenn auch inkonsistent, dennoch häufig verwendet. Es bietet sich an, diesen Begriff für die Bezeichnung der Gesamtheit von Leistungszustand und Leistungsbereitschaft in Anlehnung an Röthig (1992, S. 436) zu verwenden: „Unter ‚sportlicher Form‘ wird der Zustand der optimalen Leistungsfähigkeit und Leistungsbereitschaft verstanden, den der Sportler durch entsprechendes Training (Trainingsperiodisierung, Trainingszyklisierung) in jedem Periodenzyklus (Makrozyklus) zum Zeitpunkt der Hauptwettkämpfe erreichen soll“. Ein weiterer Begriff 4. Ordnung im Begriffssystem ‚sportliche Leistung‘ wird somit festgelegt:

**Definition: Sportliche Form**

Die *sportliche Form* ist die Ausprägung der Gesamtheit von sportlicher Leistungsfähigkeit und sportlicher Leistungsbereitschaft. (Schwarz, 2001, S. 96)

Gelingt es, die einzelnen Faktoren der ‚sportlichen Leistungsfähigkeit‘ und der ‚sportlichen Leistungsbereitschaft‘ qualitativ und quantitativ zu messen, die einzelnen Faktoren für eine analytische Betrachtung und darauf basierende Synthese zu durchschauen, völlig zu erkennen und zu beurteilen, ist eine Aussage über den jeweiligen Leistungszustand möglich.

Das Begriffssystem abschließend wird, der hierarchischen Ordnung gehorchend, der Begriff ‚Leistungsfaktor im Sport‘ diskutiert und definiert. Schnabel et al. (1994, S.44) leiten den Begriff ‚Leistungsfaktor‘ schlüssig vom Begriff ‚Leistungsvoraussetzungen‘ ab: „Die verschiedenen, mehr oder weniger differenzierten personalen Leistungsvoraussetzungen stellen Einflussgrößen dar, die Höhe bzw. Güte einer motorischen Leistung bestimmen. In diesem Zusammenhang wurden und werden sie auch als Leistungsfaktoren bezeichnet.“ Schwarz definiert vereinfacht als Begriff 5. Ordnung:

**Definition: Leistungsfaktor im Sport**

Ein Leistungsfaktor ist ein konstituierendes Merkmal des sportlichen Leistungszustandes. (Schwarz, 2001, S. 98)

Die Summe der den sportlichen Leistungszustand konstituierenden Merkmale kann wie folgt klassifiziert werden (vgl. Schwarz, 2001, S.99; Schnabel et al., 1994, S.44 ff):

- ❑ *Konstitutionelle Eigenschaften* wie Körpergröße, -gewicht, -proportion, -komposition, mechanische Belastbarkeit der Strukturen.
- ❑ *Psychische Eigenschaften* wie Charakter, Temperament, Einstellungen.
- ❑ *Motorische Fähigkeiten* differenziert nach
  - ❑ *Konditionelle Fähigkeiten*: Ausdauer-, Kraft- und Schnelligkeitsfähigkeit
  - ❑ *Konditionell-koordinative Fähigkeiten*: Beweglichkeitsfähigkeit
  - ❑ *Koordinative Fähigkeiten*: Orientierungs-, Differenzierungs-, Gleichgewichts-, Reaktions- und Rhythmisierungsfähigkeiten.
- ❑ *Taktische Fähigkeiten*: kognitiv-taktische Kenntnisse, eigentlich-taktische Fähigkeiten wie Wahrnehmungs- und Antizipationsfähigkeit, Fähigkeit des situativ angepassten Handelns und strategisch-taktische Fähigkeiten.
- ❑ *Psychische Fähigkeiten*: Steuerungsfähigkeiten wie Wille, Entschlusskraft, Selbstbeherrschung; Aufmerksamkeit und Konzentration sowie intellektuelle Fähigkeiten.
- ❑ *Motorische Fertigkeiten*: die motorischen Grundfertigkeiten und die sporttechnischen Fertigkeiten.

### **Synthese zu einem Begriffssystem ‚sportliche Leistung‘**

Wie bereits am Anfang des Kapitels diskutiert, kann ein Begriffssystem als geschlossenes, geordnetes, widerspruchsfreies und gegliedertes *Ganzes von Fachbegriffen eines Fachbereiches* verstanden werden (vgl. Schwarz, 2001, S. 21). Die zuletzt eingeführten Begriffe entstammen dem Fachbereich der *Leistungslehre*, der neben der Trainingslehre einen Teilbereich der Trainingswissenschaft darstellt (vgl. Schnabel, 1994, S. 17). Der Einschätzung von Schwarz (2001, S. 101) nach sind Leistungslehre und Trainingslehre „die beiden konstituierenden Teilbereiche der Trainingswissenschaft“ und weiters ist „die Leistungslehre in einer inhaltlichen Ordnung der erste Fachbereich der Trainingswissenschaft.“

Schwarz (2001, S. 101 f.) führt als abschließenden Beleg dafür, dass das vorgestellte Begriffssystem widerspruchsfrei, differenziert, semantisch geschlossen und mit rekursiver Struktur für den Aufbau axiomatischer Theorien verwendbar ist, exemplarisch eine

Definitionsreihe über zwei Ordnungen und eine Folgedefinition sowie eine Definitionsreihe von der ersten bis zur letzten hergeleiteten Ordnung an:

„*Definitionsreihe und Folgedefinition*: Ein *Leistungsfaktor* ist ein Merkmal der Ausprägung der sportlichen Leistungsfähigkeit. Der *sportliche Leistungszustand* ist die Summe der Merkmalsausprägungen der Leistungsfaktoren.“

„*Definitionsreihe ‚sportliche Leistung‘ bis ‚Leistungsfaktor‘*: Ein Leistungsfaktor ist ein konstituierendes Merkmal der Ausprägung der Ausstattung mit notwendigen Bedingungen für die Erbringung eines bewerteten Ergebnisses eines sportlichen Handlungskomplexes.“

Außerdem fordert das abgebildete Schema Leser und Anwender zur Überprüfung der Verwendbarkeit auf.

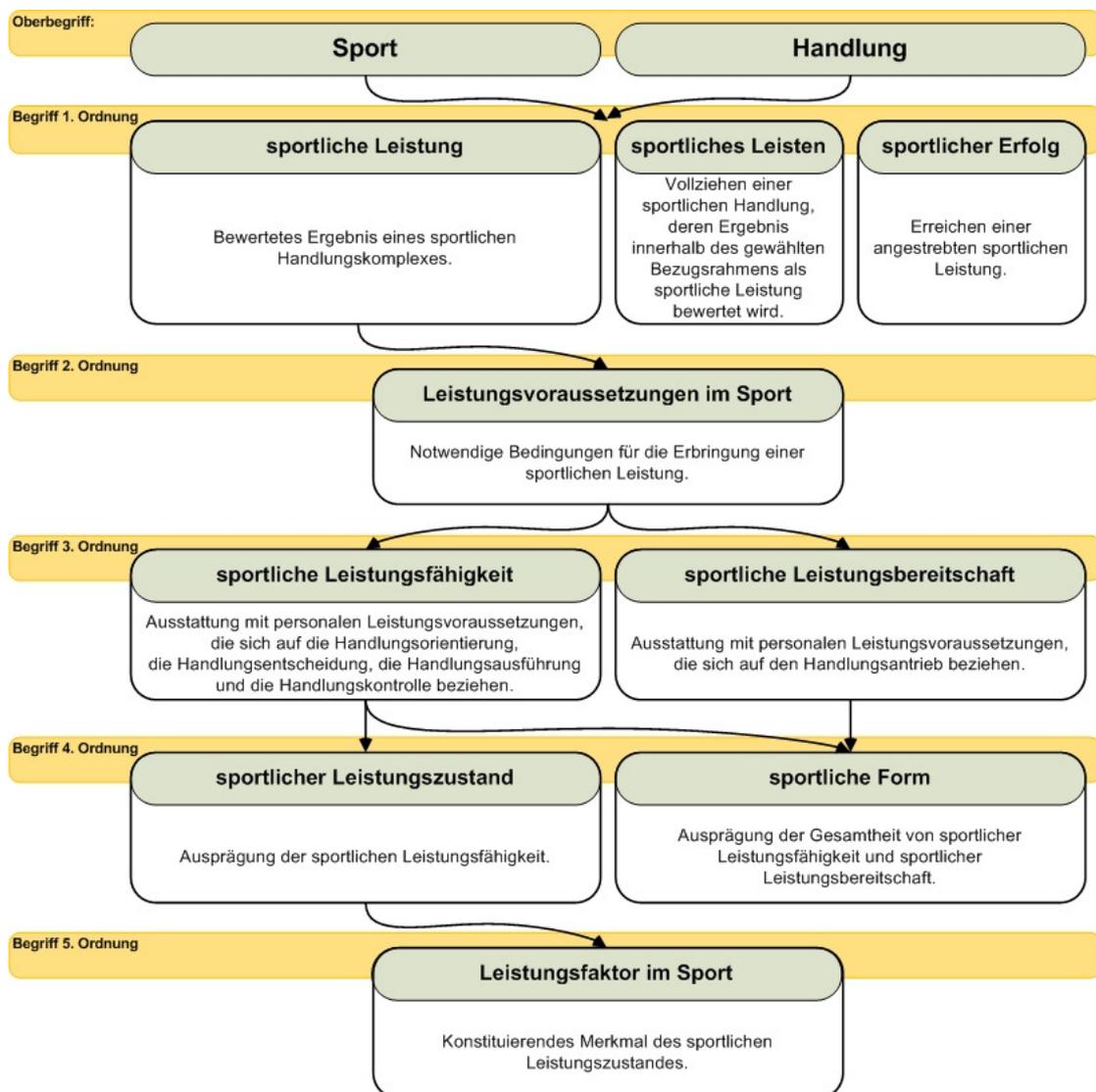


Abb. 1: Überblick zum Begriffssystem ‚sportliche Leistung‘

Wesentliche Begriffe des Fachbereiches Leistungslehre sind somit definiert worden und bilden das Rahmenwerk für ein Begriffssystem ‚sportliche Leistung‘. Darauf aufbauend soll nun die Modellbildung zum System ‚komplexe sportliche Leistung‘ erfolgen.

### **2.3 Modell – Modellbildung**

Der Begriff ‚Modell‘ beschreibt wissenschaftlich betrachtet ein Konzept zur vereinfachten Abbildung eines komplexen Systems. Der Philosoph Klaus-Dieter Wüsteneck versteht unter einem Modell „... ein System, das als Repräsentant eines komplizierten Originals auf Grund mit diesem gemeinsamer, für eine bestimmte Aufgabe wesentlicher Eigenschaften von einem dritten System benutzt, ausgewählt oder geschaffen wird, um letzterem die Erfassung oder Beherrschung des Originals zu ermöglichen oder zu erleichtern, beziehungsweise um es zu ersetzen.“ Aus informatischer Sicht lässt sich eine Definition für den Begriff Modell wie folgt formulieren: „Das Modell ist ein abstraktes Abbild eines Systems. Es dient der Diagnose des Systemzustandes und der Prognose des Systemverhaltens. Darin bedeutet System eine reales Konstrukt aus interagierenden Partner bzw. Komponenten, das seinerseits mit der System-Umwelt interagiert ...“ (Perl, J., Lames, M. & Miethling, W.-D., 1997, S.43).

Die Modellbildung hat für den Zweck der Zustands- oder Verhaltensbeschreibung den Sinn, „die wesentlichen Aspekte der Systemstruktur und des Systemverhaltens im Modell darzustellen, um dann das Modell als Abbild des Systems ersatzweise untersuchen zu können“ (Perl, J. et al., 1997, S.43 f.). Dabei spielt das Prinzip der Abstraktion im Sinne der Beschränkung auf das Wesentliche eine zentrale Rolle. Es erfolgt dabei eine gezielte Reduktion von Informationen, um eine komplexe Systemstruktur und Interaktion gedanklich erfassen zu können. Dabei besteht durch möglicherweise ungewollten Informationsverlust die Gefahr der Verfälschung der Systemabbildung (vgl. Perl, J. et al. 1997, S.44).

Schwarz (2001, S.29 ff) versteht grob verkürzt unter einem System die Gesamtheit von Struktur und Funktion. Wobei die Struktur in einem statischen System der räumlichen Anordnung der Elemente, in einem dynamischen System der räumlich-zeitlichen Ordnung der Elemente entspricht. Weiters wird von ihm festgestellt, dass ein Original und ein Modell aus einer Menge von Attributen, sprich Merkmalen, Kennzeichen und Eigenschaften besteht und grundsätzlich versucht wird alle Attribute des Originals im

Modell abzubilden. Gleichzeitig weist Schwarz (2001, S. 34) darauf hin, dass es in der Natur eines Systems liegt, „... dass es nicht durch die Summe von Einzeleigenschaften beschrieben werden kann. Jedoch lassen sich wichtige Eigenschaften und charakterisierende Merkmale benennen.“

Die grundlegenden Aspekte der Modellbildung reflektierend schreiben Perl et al. (1997, S. 45):

„Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die konkreten Systeme und die auf ihnen ablaufenden Prozesse für eine ‚korrekte‘ Modellierung im absoluten Sinne in der Regel zu komplex und zu kompliziert sind. In der Praxis ist aber Korrektheit auch nur im relativen Sinne einer Zielerreichung interessant. Das heißt, es wird versucht, ein Modell zu erstellen, das im Rahmen der Anforderungen das System genau genug abbildet. Das führt zum Begriff der Abstraktion: Nur die hinsichtlich der Anforderung wesentlichen Aspekte des Systems müssen in einem korrekten Modell adäquat erfasst sein. Da wesentliche von unwesentlichen Aspekten aber häufig nicht vor der Validierung des Modells zu unterscheiden sind, stellt der mit der Abstraktion verbundene Bewertungs- und Einordnungsprozess das zentrale Problem der Modellbildung dar, das in der Praxis nur durch iterative, das heißt wiederholte und revidierte Vorgehensweise gelöst werden kann: Modellbildung ist ein iterativer Prozess.“

Unter diesem Gesichtspunkt sind auch die in der vorliegenden Arbeit vorgestellten Modelle zu betrachten, die eben Ergebnis eines iterativen Prozesses sind und das aktuelle Produkt der Modellbildung darstellen.

Bereits für die Einführung eines Begriffsystems zur ‚sportlichen Leistung‘ lieferte das Dissertationswerk von Schwarz (2001), „Modellansatz zur sportwissenschaftlichen Systematisierung einer computerunterstützten Trainingsdiagnostik“, die entscheidenden Überlegungen und gibt auch folglich bei der Modellbildung die entscheidenden Richtlinien vor. Der Autor dieser Diplomarbeit verzichtet weitgehend auf eine Präsentation und Diskussion der verschiedentlich in der Literatur existierenden Modelle rund um das Thema ‚sportlichen Leistung‘ und ‚sportliche Leistungsfähigkeit‘, als kaum eine Modellbildung in der sportwissenschaftlichen Literatur kontroverser diskutiert wird und wurde – nicht zuletzt aufgrund der bereits thematisierten Begriffsinkonsistenz. Vielmehr wird auf die Literatursichtung von Schwarz (2001, S. 103 ff) verwiesen, die eine chronologisch geordnete Auswahl „... von Strukturmodellen der Konditionsfaktoren über Strukturmodelle zu den Faktoren der sportlichen Leistung bis hin zu Systemmodellen des Leistungsvollzuges“ (Schwarz, 2001, S.104) darstellt. Weiters werden die von Schwarz als Resultat einer sportwissenschaftlichen Forschungsarbeit gebildeten Modelle präsentiert und erläutert. Grundlegende Orientierungspunkte für die Modellbildung waren dabei für Schwarz (vgl. 2001, S. 127) die entwickelte Begriffssystematik, existierende Modellierungsansätze aus der Literatur, die Überlegung einer widerspruchsfreien

Integrierbarkeit in ein übergeordnetes System eines Trainingsmanagements und letztlich die Hinführung zu einer Modellbildung der Trainingsdiagnostik. In der vorliegenden Arbeit soll die Modellbildung letzten Endes zu einem Modell der Trainingsplanung führen. Schwarz (2001, S.28) differenziert in der Umsetzung der Modellbildung - grundsätzlich zwei Auffassungen des Modellbegriffs unterscheidend (das Modell als Abstraktion oder als Konkretion) - gegebenenfalls *Abstraktionsmodelle* und *Konkretionsmodelle*. Dies wird mit der Feststellung von Perl in ‚Synergetik und Systeme im Sport‘ (Jansen, J.-P., Carl, K., Schlicht, W., Wilhelm, A., 1996, S. 54) begründet:

„Zum einen kann man das Modell als Abbild der Realität, d.h. z.B. eines konkreten Objekts oder eines konkreten Systems, verstehen. Zum anderen besitzt das Modell den Charakter einer abstrakten Idee, die hinter dem konkreten Objekt oder System erkennbar ist oder vermutet wird. Zwischen den beiden Polen ‚abstrakte Idee‘ einerseits und ‚konkrete Realität‘ andererseits hat der Modellbegriff also eine Doppelnatur, aus der je nach Sichtweise die Konkretion oder die Abstraktion für die Betrachtung adäquat sein kann“.

Stellt ein Modell nur die Ordnung und die innere Gliederung der Merkmale und Eigenschaften des Originals dar, wird darunter ein *Strukturmodell* verstanden. Werden auch die Wechselbezüge und das Zusammenwirken der einzelnen Elemente innerhalb des Systems charakterisiert, wird darunter ein *Systemmodell* verstanden. Systemmodelle bilden dementsprechend die Obermenge.

## **2.4 Modelle zur sportlichen Leistung und zum sportlichen Leisten**

Als Arbeitsgrundsatz für die Modellbildung im Themengebiet der ‚sportlichen Leistung‘ gilt der Anspruch auf einen hohen Grad der *Allgemeingültigkeit* im Sinne einer Sportarten, Alters- und Niveaustufen übergreifenden Gültigkeit. „Der Gliederung in Sportarten, -sparten und -disziplinen sowie den strukturellen Eigenheiten der verschiedenen Alters-, Trainings- und Niveaustufen wird in den Modellen grundsätzlich durch Hierarchisierung der Merkmale, durch Erstellung einer internen Ordnung der Merkmale, durch Priorisierung und Ausweisung der führenden Merkmale und durch Gewichtung der Merkmale entsprochen“ (Schwarz, 2001, S. 124).

Abstraktionsmodelle des ‚sportlichen Leistens‘ sind Struktur- oder Systemmodelle mit einem hohen Grad an Allgemeingültigkeit im oben angeführten Sinn. Konkretionsmodelle des ‚sportlichen Leistens‘ sind Struktur- oder Systemmodelle, in denen die Spezifikation der Sportarten sowie die strukturellen Eigenheiten der verschiedenen Alters-, Trainings-

und Niveaustufen eingehen. Die konkrete Bezeichnung eines derartigen Modells gibt die Spezifikation und die auszuweisende Stufe wieder und folgt bei den Strukturmodellen aus der Gewichtung von Leistungsfaktoren, bei den Systemmodellen aus der Gewichtung von Kausal- und Konditionalbeziehungen (vgl. Schwarz, 2001 S. 125). In der grafischen Darstellung der Modelle erfolgt in Strukturmodellen die Gewichtung der Leistungsfaktoren durch Prozentzahlabschätzungen und durch Größenrelationen, in Systemmodellen durch Zahlenangaben oder Stärkerelationen bei Beziehungslinien und -pfeilen.

### 2.4.1 Abstraktionsmodell des sportlichen Handelns

Nachfolgende Abbildung zeigt das von Schwarz (2001, S. 128 ff) erarbeitete Abstraktionsmodell des sportlichen Handelns, das ausgehend von einer Theorie des Handelns die sportliche Handlung möglichst allgemeingültig strukturiert und schematisiert. Außerdem wird darin zum Zweck der Bewertbarkeit des sportlichen Leistens eine zeitliche Abgrenzung des sportlichen Handlungskomplexes vorgenommen.

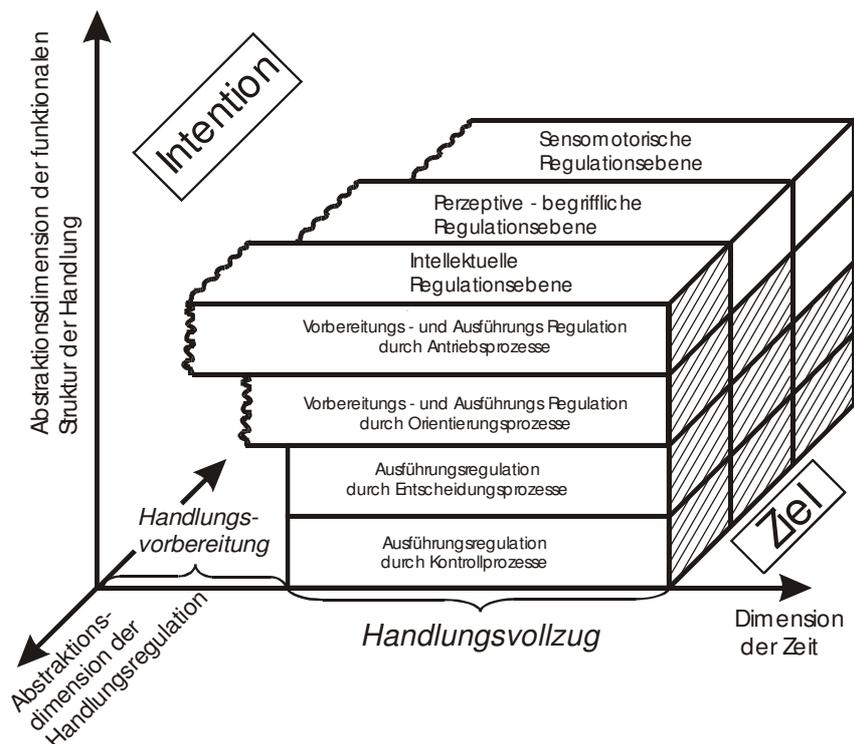


Abb. 2: Abstraktionsmodell des sportlichen Handelns (Schwarz, 2001, S. 132)

Generell gliedert dieses Modell das komplexe sportliche Leisten in drei Hauptstrukturen: die zeitliche Struktur der Handlung, die hierarchische Struktur der Handlungsregulation, die funktionale Struktur der Handlung. In der *Dimension der Zeit* wird der Handlungs-

komplex des sportlichen Leistens in die Abschnitte Handlungsvorbereitung und Handlungsvollzug unterteilt. Die *Handlungsregulation*, ganz allgemein verstanden als Steuerung und Regelung jeder menschlichen Handlung durch psychische bzw. psychophysische Vorgänge, wird in die intellektuelle Regulationsebene, die perzeptive-begriffliche Regulationsebene und in die sensomotorische Regulationsebene gegliedert. *Funktional* wird der Handlungskomplex in vier heterarchisch wirkende und sich zeitlich durchdringende Strukturbereiche aufgeteilt: Handlungsantrieb, -orientierung, -entscheidung und -kontrolle.

Die einzelnen Elemente dieser Abstraktion sind folgendermaßen charakterisiert (vgl. Schwarz 2001, S 129 ff):

❑ *Zeitliche Struktur der Handlung*

❑ *Handlungsvorbereitung*: Grundlage sind Antriebs- und Orientierungsprozesse, teilweise bereits auch schon Kontrollprozesse. Für den Handlungsantrieb wesentliche Faktoren sind Einstellungen, Motive, Gedächtnisbesitz und der aktuelle psychische Zustand. Orientierung bezeichnet sowohl Aufnahme aktueller Informationen zur jeweiligen Situation als auch Aktualisierung gespeicherter Informationen für den bevorstehenden Handlungsvollzug. Kontrolle meint in dieser Phase die zielbezogene Überprüfung antizipierter Handlungsmöglichkeiten unter Berücksichtigung aktueller und gespeicherter Orientierungsinhalte.

❑ *Handlungsvollzug*: basiert auf dem Zusammenwirken unter anderem von Verstand, Gemütsverfassung und Sensomotorik. Antriebs-, Orientierungs-, Entscheidungsprozesse und vor allem Kontrollprozesse sind bedeutend. – Operative Kontrolle der geplanten Handlungsschritte und resultative Kontrolle der bisherigen Ergebnisse des Handelns.

❑ *Hierarchische Struktur der Handlungsregulation*:

❑ *Intellektuelle Regulationsebene*: ist als oberste Ebene für die Konzipierung der Handlungsstrategie und den Handlungsplan zuständig; ist der Bereich bewusstseinspflichtiger Abbilder von Handlungen.

❑ *Perzeptive-begriffliche Regulationsebene*: ist die mittlere Ebene dieser Hierarchie und darin jene der bewusstseinsfähigen aber nicht immer bewusstseinspflichtigen Handlungsschemata.

- ❑ *Sensomotorische Regulationsebene*: ist die unterste Ebene der Handlungsregulation, baut sich aus weiteren, hierarchisch geordneten, heterarchisch zusammenwirkenden Subebenen auf und ist für die Entwicklung des Bewegungsentwurfs aus nicht bewusstseinspflichtigen oder nur teilweise bewusstseinsfähigen Abbildern verantwortlich.
- ❑ *Funktionale Struktur der Handlung*
  - ❑ *Vorbereitungs- und Ausführungsregulation durch Antriebsprozesse*
  - ❑ *Vorbereitungs- und Ausführungsregulation durch Orientierungsprozesse*
  - ❑ *Ausführungsregulation durch Entscheidungsprozesse*
  - ❑ *Ausführungsregulation durch Kontrollprozesse*

Die Prozesse der Handlungsregulation werden wie folgt beschrieben (Baumann, 1986, S.33 ff):

„Die *Antriebsregulation* beruht auf der komplexen Vielfalt bisheriger Erfahrungen und anlagebedingter psychodynamischer Merkmale. Aus der Umwelt wahrgenommene Reize beeinflussen das Antriebsgeschehen hemmend oder aktivierend. Mit dem Erreichen oder Nichterreichen einer Ziellage kommt es zur Neu beurteilung der Situation und zu einem veränderten Antriebsniveau. Bedürfnisse, Motive, Einstellungen, Erwartungen und Emotionen werden mehr oder weniger von der Beurteilung der durch den Handlungsverlauf erzielten Ergebnisse beeinflusst. Die Antriebsregulation begleitet Richtung und Intensität des gesamten Handlungsablaufs und erfährt ihren Abschluss bzw. ihre neue Ausgangslage mit dem Absolvieren der Bewegungsausführung. ...

Die *Orientierungsregulation* erfolgt durch kognitive Funktionen des Wahrnehmens und Denkens, durch Gedächtnis und Vorstellen. Die Orientierung in einer Situation spiegelt nicht die objektiven Gegebenheiten wieder, sondern ist stets abhängig von den Antriebsfaktoren und den Tätigkeitsbedingungen. ...

Die *Entscheidungsregulation* wird durch den subjektiven Wert des angestrebten Ziels und den in der Orientierungsphase erkannten Möglichkeiten an Mitteln und Wegen beeinflusst. Der Sportler grenzt die Alternativen ein und wählt die erfolgversprechendste aus. Antriebsfaktoren, Zielsetzungen und soziale Einflüsse sind mitbestimmend für die Entscheidungsbereitschaft und Entscheidungsfreudigkeit. ...

In der *Ausführungsregulation* werden alle psychischen Komponenten wirksam, die zur Kontrolle und Steuerung des konkreten Ablaufs benötigt werden. Der Anteil des Bewusstseins hängt dabei vom Grad der intellektuellen oder der motorischen Steuerung ab.“

Es bleibt anzumerken, dass innerhalb eines Handlungskomplexes des sportlichen Leistens, der durch eine übergeordnete Zielsetzung und Sinnbesetzung gekennzeichnet ist (z.B. Zielsetzung = ‚Gewinnen‘, ‚Sinnggebung‘ = Tennisspielen), eine Vielfalt von Teilhandlung und Einzelbewegungen entstehen, die sich in ihrer Abfolge beeinflussen. Dieser Zusammenhang wurde von Prohl und Seewald (1995, S. 49) prozessorientiert modelliert und wird in Abbildung 3 dargestellt.

Die sogenannte ‚telische Qualitätsrelation‘ repräsentiert die Instanz des ‚Soll/Ist-Vergleichs‘ (Soll-Wert = Intention, Ist-Wert = Folgen/Wirkungen), d.h. den Handlungserfolg, der subjektiv die neue Ausgangslage (Intentionalität) der Folgesituation bestimmt. Die ‚autotelische Qualitätsrelation‘ stellt das unmittelbare Verhältnis zwischen Intentionalität und den (Zwischen-) Ergebnissen der Bewegungshandlung dar.

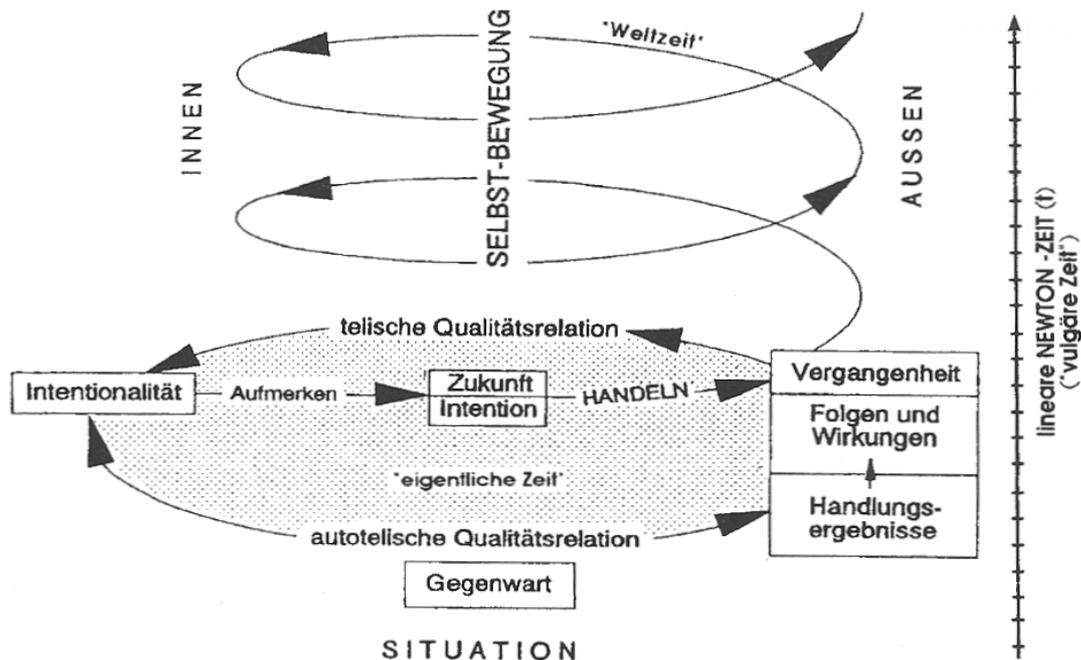


Abb. 3: „Ein Spiralmodell des Selbstbewegung des Menschen unter Berücksichtigung der Diachronizität der Zeitlichkeit“ (Prohl & Seewald, 1995, S. 49).

Die Teilhandlungen und Einzelbewegungen orientieren sich an der übergeordneten Intentionalität („Gewinnen beim Tennisspielen“). Schwarz merkt dazu an (2001, S. 134):

„Der Handlungskomplex beginnt mit der ersten Teilhandlung und endet mit der letzten Teilhandlung unter der Orientierung der vorgeordneten Intentionalität. Die telischen und autotelischen Qualitätsrelationen beeinflussen den Handlungsvollzug und das Ende des Handlungskomplexes, bestimmen diesen aber nicht. Anfang und Ende des Handlungskomplexes werden aufgrund der übergeordneten Intentionalität selbst- oder fremdbestimmt“.

## 2.4.2 Abstraktionsmodell der sportlichen Leistung

Ein Modell für ein bewertetes Ergebnis ist im Kontext mit dem zugrundeliegenden Handlungsvollzug stehend zu betrachten. Dementsprechend ist ein Modell der sportlichen Leistung in Zusammenhang stehend mit einem Modell des sportlichen Leistens zu sehen. Das Modell für die komplexe sportliche Leistung ergibt sich somit dadurch, dass die

Bewertung des Handlungsergebnisses als weitere Abstraktionsdimension in das Abstraktionsmodell des sportlichen Leistens eingebracht wird.

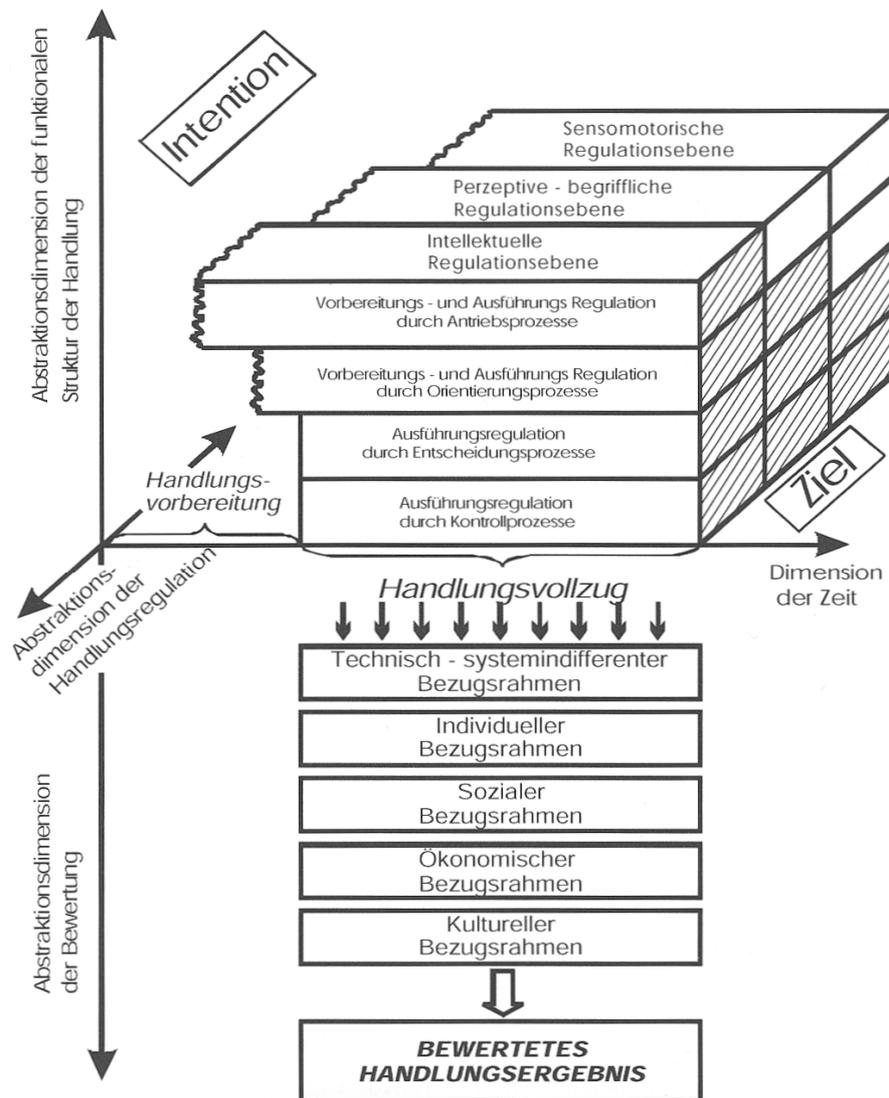


Abb. 4: Abstraktionsmodell des sportlichen Leistens und der sportlichen Leistung (Schwarz, 2001, S. 135).

In der Abstraktionsdimension der Bewertung finden sich Aspekte der Beurteilung des sportlichen Handelns, sogenannte Bezugsrahmen der Leistungsbemessung, -bewertung und -gewichtung, positioniert, deren Festlegung erst den Wert einer Leistung bestimmt. Schnabel et. al (1994, S. 41 f) nennen folgende Bezugsrahmen der Leistungsbewertung, die von Schwarz (2001, S. 134 f) in sein Modell übernommen wurden:

- *Technisch-systemindifferenter Bezugsrahmen:* sachlich-technisch optimale Erfüllung einer Aufgabe ohne Personen- oder Sozialbezug (dominant im Wettkampfsport, vor allem Hochleistungssport).

- ❑ *Individueller Bezugsrahmen*: der Maßstab für die Bemessung und Bewertung der Leistung wird vom Handelnden selbst festgelegt und ist abhängig von dessen Persönlichkeitsdisposition, habituellen und aktuellen Motivationsstruktur und Handlungsdisposition hinsichtlich Selbstverwirklichung und Selbstbestätigung.
- ❑ *Sozialer Bezugsrahmen*: soziale Normierung und Sanktionierung sind Grundlage für die Definition und Bewertung von Handlung als Leistung. Prestige, Status und Ansehen werden innerhalb der jeweiligen sozialen Gruppe durch derartige Handlungen bestimmt.
- ❑ *Ökonomischer Bezugsrahmen*: Profitorientierung als Faktor der Wertbestimmung einer sportlichen Leistung, monetäre Leistungsentlohnung. Der ‚Wert‘ einer Leistung ist abhängig von der Marktsituation (Verhältnis von Angebot und Nachfrage).
- ❑ *Kultureller Bezugsrahmen*: Wert-, Glaubens- und Moralvorstellungen – der Zeitgeist einer Epoche – sind für die Handlungsorientierung und -bewertung maßgebend.

### **2.4.3 Modelle zu Leistungsvoraussetzungen im Sport**

Die Anschaulichkeit und Darstellbarkeit eines Modells ist abhängig von der Anzahl der im Modell existierenden Abstraktionsebenen und der Menge von Modellfaktoren (Merkmale, Eigenschaften, Kennzeichnungen) je Abstraktionsebene. Aus diesem Grund erscheint es sinnvoll, die Modellbetrachtung aus verschiedenen Perspektiven vorzunehmen und somit den Blick auf ausgewählte Bereiche zu fokussieren. Dementsprechend sowie eine Differenzierung zwischen Abstraktions- und Konkretionsmodelle vornehmend ergeben sich die folgenden Unterkapitel.

#### **2.4.3.1 Abstraktionsmodell der Leistungsvoraussetzungen im Sport**

Die Modellbasis stellen die Abstraktionsmodelle des sportlichen Leistens und der sportlichen Leistung dar. Entsprechend dem vorgestellten Begriffssystem ‚sportliche Leistung‘ und der dahinter stehenden Theorie wird als neue Abstraktionsdimension die ‚Leistungsvoraussetzungen im Sport‘ eingebunden. Dies erfolgt mit Aufteilung der personalen und apersonalen Leistungsvoraussetzungen in zwei Ebenen. Die Kausal- und Konditionalbeziehungen innerhalb und zwischen den Ebenen werden dargestellt.

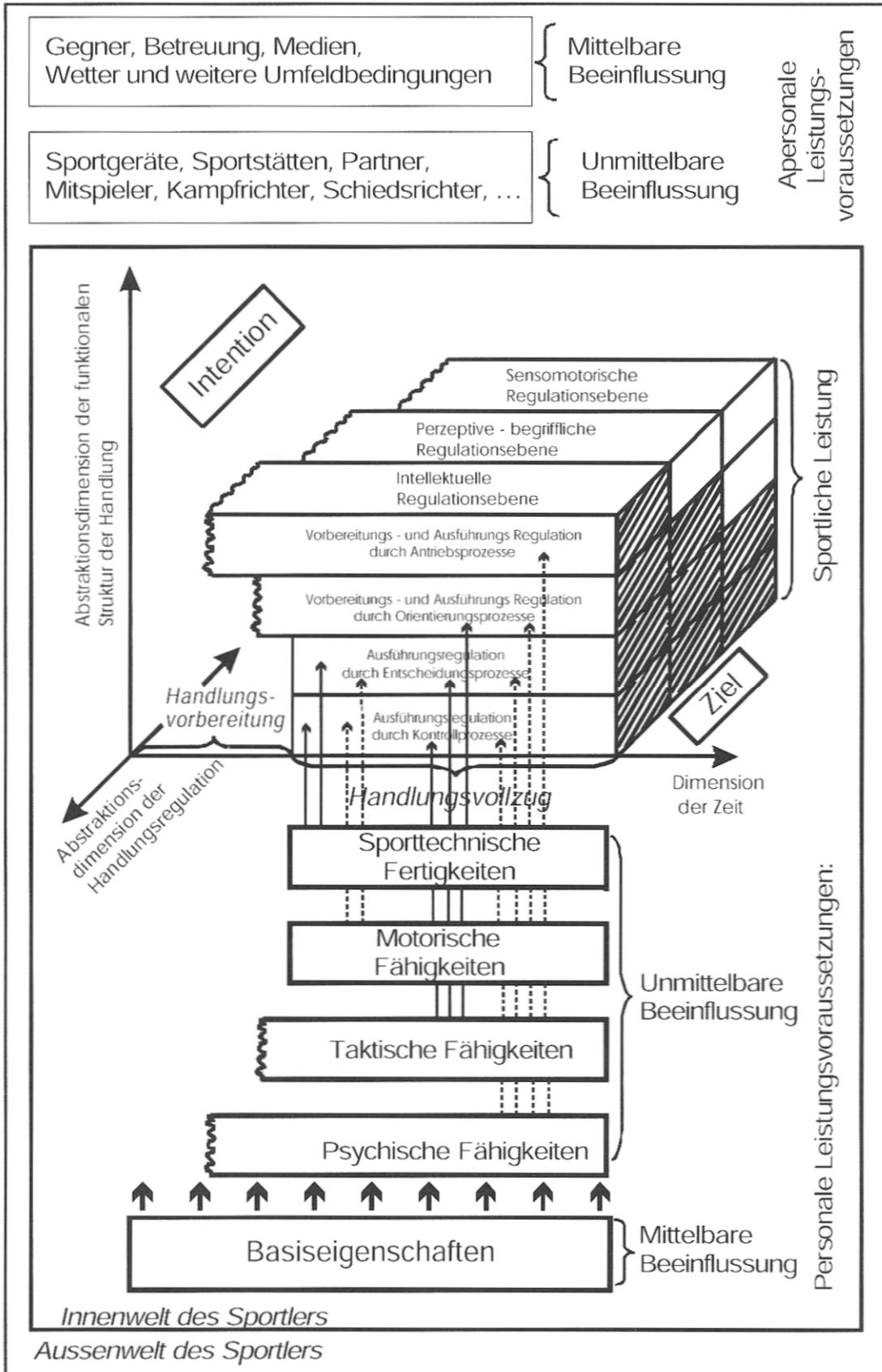


Abb. 5: Abstraktionsmodell der Leistungsvoraussetzungen im Sport (Schwarz, 2001, S. 138).

Die ‚*Innenwelt*‘ des(der) Sportlers(Sportlerin) wird durch die Abstraktionsebene der *personalen Leistungsvoraussetzungen* modelliert, die sich in die Bereiche der *personalen unmittelbaren* Beeinflussung und der *personalen mittelbaren* Beeinflussung gliedert. Im Ebenenabschnitt der unmittelbaren Beeinflussung liegen die sporttechnischen Fertigkeiten, die motorischen Fähigkeiten, die taktischen Fähigkeiten und die psychischen Fähigkeiten mit entsprechenden Auswirkungen auf die funktionale Struktur der Handlung. Der Ebenenabschnitt der mittelbaren Beeinflussung umfasst die Basiseigenschaften für die Handlungsvorbereitung und den -vollzug.

Die ‚*Außenwelt*‘ (Umwelt) des(der) Sportlers(Sportlerin), dargestellt durch die Abstraktionsebene der *apersonalen Leistungsvoraussetzungen*, teilt sich ebenfalls in zwei Teilebenen auf, den Bereich der *apersonalen unmittelbaren* Beeinflussung und den Bereich der *apersonalen mittelbaren* Beeinflussung. Zu den apersonalen unmittelbaren Beeinflussungen zählen z.B. die verwendeten Sportgeräte, benutzte Sportstätten, Partner(innen) und Mitspieler(innen), Kampf- oder Schiedsrichter(innen), zu den apersonalen mittelbaren Beeinflussungen die Gegner(innen), Betreuer(innen), Publikum, Wetter, Medien und ähnliches.

Die gekapselte Modellabbildung reflektiert den Umstand, dass die apersonalen Leistungsvoraussetzungen das umweltbedingte Rahmenwerk für die von individuellen, personalen Leistungsvoraussetzungen abhängige Leistungserbringung darstellt.

#### **2.4.3.2 Konkretionsmodell der Leistungsvoraussetzungen im Sport**

Ein möglichst allgemeingültiges Abstraktionsmodell führt zu einem Konkretionsmodell durch spezielle Auswahl und konkrete Vorgaben. Schwarz (2001, S. 139) schlägt für die Strukturierung der Vorgaben im Bereich des Sports zwei Vorgabegruppen vor, die *Sportarten-* und die *Qualifikationsstufenvorgaben*.

In den Sportartenvorgaben werden festgelegt:

- Sportart*
- Sportsparte* (gegebenenfalls)
- Sportartdisziplin*
- Wettkampfdisziplin* (gegebenenfalls)

Die Qualifikationsstufenvorgaben unterscheiden die Vorgabenbereiche:

- Altersstufe*: Einteilung in Altersklassen der jeweiligen Sportart.

- ❑ *Trainingsstufe*: Bezug nehmend auf die Theorie der Strukturierung des langfristigen Trainingsaufbaues kann (neben anderen Gliederungsmodellen) der Mehrjahrestrainingsaufbau in fünf Trainingsstufen eingeteilt werden: Aufbau-, Grundlagen-, Leistungs-, Anschluss- und Hochleistungstraining.
- ❑ *Niveau-/Leistungsstufe*: im Falle der Wettkampforientierung erfolgt ein Vergleich der Sportler(innen) in der gleichen Alters- und Trainingsstufe. Eine mögliche Differenzierung stellt die Einordnung in die internationale, nationale und regionale Leistungsklasse dar.

In Anlehnung an Schwarz (2001, S. 140) kann zur Ableitung eines spezifischen Konkretionsmodells der Leistungsvoraussetzungen im Sport aus dem allgemeinen Abstraktionsmodell folgender hierarchisch geordneter Ablauf vorgeschlagen werden:

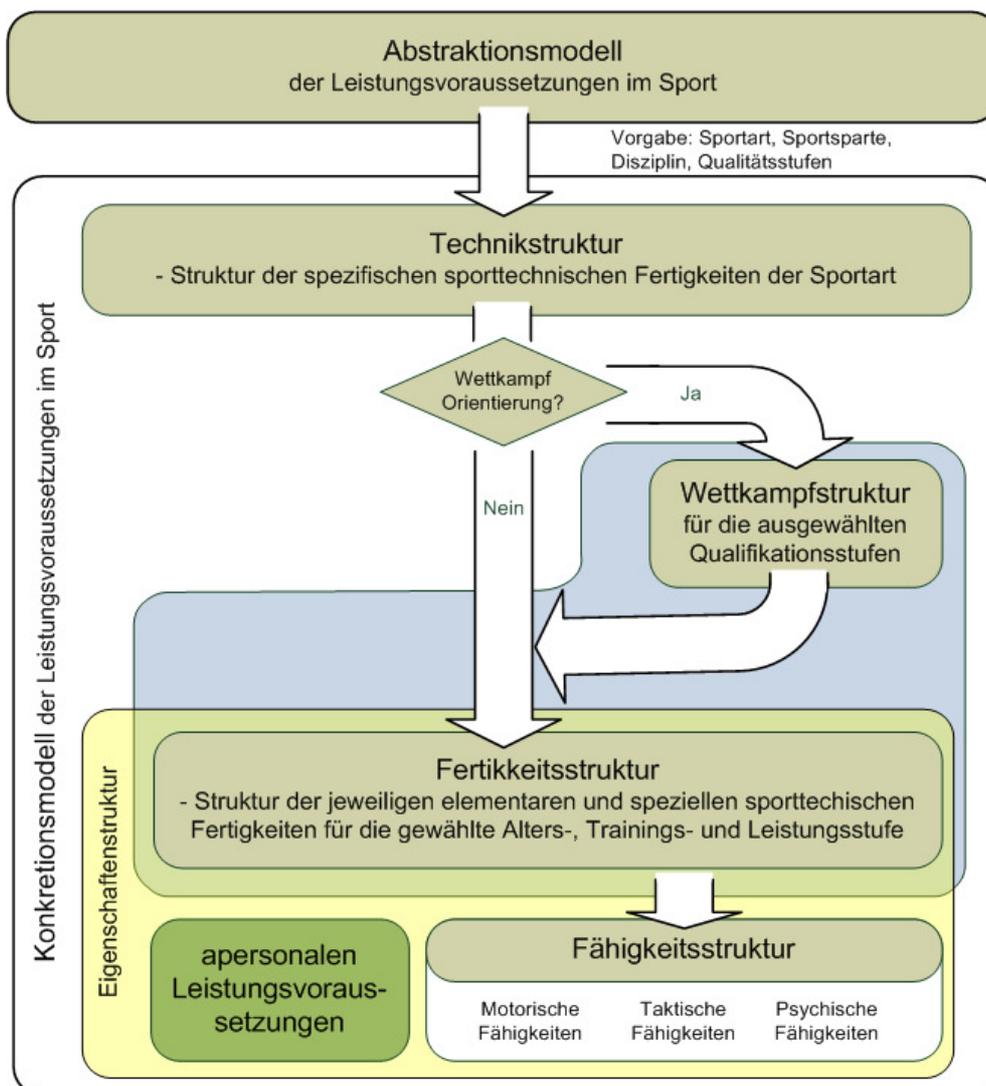


Abb. 6: Ableitung eines Konkretionsmodells vom Abstraktionsmodell der Leistungsvoraussetzungen im Sport.

Diese vorgestellte Vorgabenstruktur einhaltend könnte der Titel eines Konkretionsmodells aus dem Radsport beispielsweise folgendermaßen aussehen (Schwarz, 2001, S. 139): „Konkretionsmodell der Leistungsvoraussetzungen für *Radsport, Mountainbike, Cross-Country über die olympische Distanz, Altersstufe U-23, Anschlussstraining, internationales Niveau*“.

Als Beispiel wird exemplarisch in der folgenden Abbildung die Strukturierung der sporttechnischen Fertigkeiten der Sportart Mountainbike Cross-Country dargestellt:

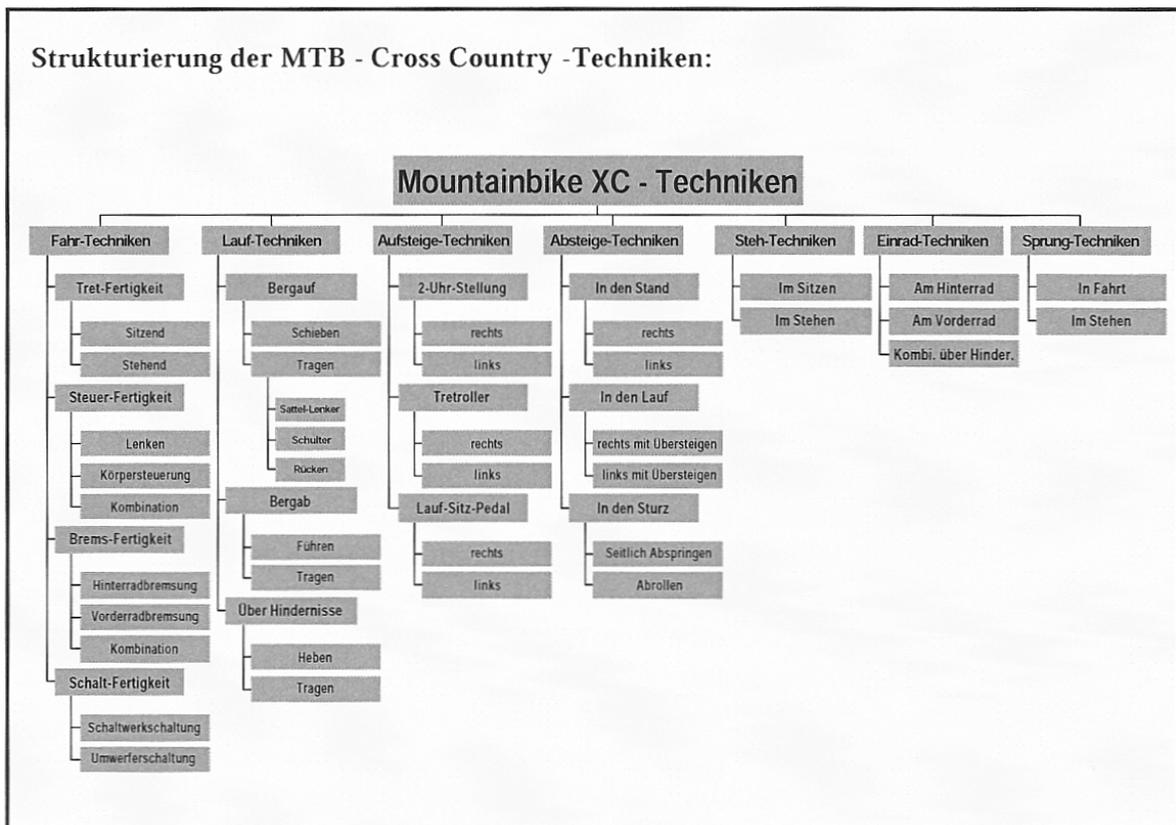


Abb. 7: Modell der Struktur der spezifischen sporttechnischen Fertigkeiten Mountainbike XC. Einzuordnen als Teil eines Konkretionsmodells der Leistungsvoraussetzungen im MTB-Sport (Schwarz, 2001, S.141).

### 2.4.3.3 Abstraktionsmodell der personalen Leistungsvoraussetzungen

Der Fokus in der Betrachtung des Abstraktionsmodells der Leistungsvoraussetzungen im Sport wird nun weiters auf den Bereich der personale Leistungsvoraussetzungen gelegt. Dieser Bereich gliedert sich in die Abschnitte der *unmittelbaren Beeinflussung* der sportlichen Leistung durch *Fertigkeiten und Fähigkeiten* und der *mittelbaren Beeinflussung* durch grundlegende *Eigenschaften*. Im erst genannten Abschnitt liegen die unmittelbar handlungsbezogenen Fertigkeiten des Handlungsvollzuges und die Fähigkeiten

für die Handlungsvorbereitung und den Handlungsvollzug, im zweitgenannten Abschnitt die psychischen und physischen Grundvoraussetzungen für die Leistungserbringung. Die Fähigkeiten sind, wie im Abstraktionsmodell der Leistungsvoraussetzungen dargestellt (Abbildung 7), gegliedert in motorische, taktische und psychische Fähigkeiten und wirken auf die funktionale Struktur der Handlung mit den Kontroll-, Entscheidungs-, Orientierungs- und Antriebsprozessen ein.

In diesem Abstraktionsmodell wird präzise zwischen den Bereichen der Eigenschaften, Fähigkeiten und Fertigkeiten differenziert. Dazu werden folgende Begriffserläuterungen angeführt:

- ❑ *Eigenschaft:* „Eigenschaften werden in der Persönlichkeitsforschung als relativ stabile, überdauernde Merkmale einer Person angesehen, die intraindividuell nur gering variieren, indem sie relative konstant über die Zeit sind, aber auch über verschiedene Situationen hinweg gleich bleiben. Von Eigenschaften wird auch mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit eine Beziehung zum Verhalten einer Person erwartet“ (Röthig, 1992, S. 132).
- ❑ *Fähigkeit:* „Als Fähigkeit kann ganz allg. eine relativ stabile personinterne Bedingung oder Voraussetzung zum Vollzug einer Tätigkeit bezeichnet werden. In der Regel wird davon ausgegangen, dass der Ausprägungsgrad einer Fähigkeit sowohl anlagebedingt als auch von einwirkenden Umwelteinflüssen abhängig ist“ (Röthig, 1992, S. 158).
- ❑ *Fertigkeit:* „Unter Fertigkeit versteht man eine weitgehend automatische ausgeführte Komponente der bewussten menschlichen Tätigkeit, die sich vornehmlich durch Üben (Übung) herausbildet. Sie ist ein Teil des Handlungsvorganges (Bewegungshandlung) und geht damit als notwendiger Bestandteil, wie Kenntnisse und Gewohnheiten, in die Tätigkeit ein. Die weitgehend automatisierte Ausführung weist darauf hin, dass das Bewusstsein nicht ständig steuernd in den Ablauf eingreifen muss. Der Prozess der Automatisierung und Verfestigung verläuft von bewusstseinspflichtig beim Erwerb zu bewusstseinsfähig bei Beherrschung der Fertigkeit“ (Röthig, 1992, S. 162 f).

Abbildung 8 stellt das Abstraktionsmodell der personalen Leistungsvoraussetzungen mit Hauptaugenmerk auf die Bereiche Fertigkeiten, Fähigkeiten und Eigenschaften dar. Darin werden Fertigkeiten und Fähigkeiten in je zwei Abstraktionsebenen eingeteilt, die Basiseigenschaften, als psychische und physische Grundvoraussetzungen, in einer Ebene angeordnet. Die personalen Leistungsvoraussetzung, die die sportliche Leistungsfähigkeit konstituieren gliedern sich demnach in:

- ❑ *Fertigkeiten* in der Ebene der unmittelbaren Leistungsbeeinflussung.
  - ❑ Elementar sporttechnische Fertigkeiten wie Gehen, Laufen, Spring, Werfen, Schwimmen.

- ❑ Spezifische sporttechnische Fertigkeiten wie z.B. der Topspin- oder Kick-Aufschlag im Tennis.
- ❑ *Fähigkeiten* in der Ebene der unmittelbaren Leistungsbeeinflussung.
  - ❑ Psychische Fähigkeiten zur (Vorbereitungs- und) Ausführungsregulation durch Antriebs-, Orientierung-, Entscheidungs- und Kontrollprozesse.
  - ❑ Motorische Fähigkeiten zur Handlungsausführung.
  - ❑ Taktische Fähigkeiten zur (Vorbereitungs- und) Ausführungsregulation durch Orientierungs-, Entscheidungs- und Kontrollprozesse.
- ❑ *Eigenschaften* in der Ebene der mittelbaren Beeinflussung sportlicher Leistung



Abb. 8: Abstraktionsmodell personaler Leistungsvoraussetzungen im Sport, fokussiert auf die Bereiche Fertigkeiten, Fähigkeiten und Eigenschaften (vgl. Schwarz, 2001, S. 143).

#### 2.4.4 Modelle zur sportlichen Leistungsfähigkeit

Den nächsten Schritt am Weg der Fokussierung stellt die genaue Betrachtung der Ebene der Fähigkeiten dar. Diese soll einen vertieften und differenzierten Einblick in die Struktur der motorischen, taktischen und psychischen Fähigkeiten liefern. Dazu werden die Fähigkeiten in drei Ebenen gegliedert abstrahiert.

### 2.4.4.1 Abstraktionsmodell der sportlichen Leistungsfähigkeit

Grundsätzlich kann, wie bereits im Abstraktionsmodell der personalen Leistungsvoraussetzungen durch die Anordnung der Ebenen symbolisiert, folgendes hierarchisches Bedingungsgefüge für die sportliche Leistung festgelegt werden:

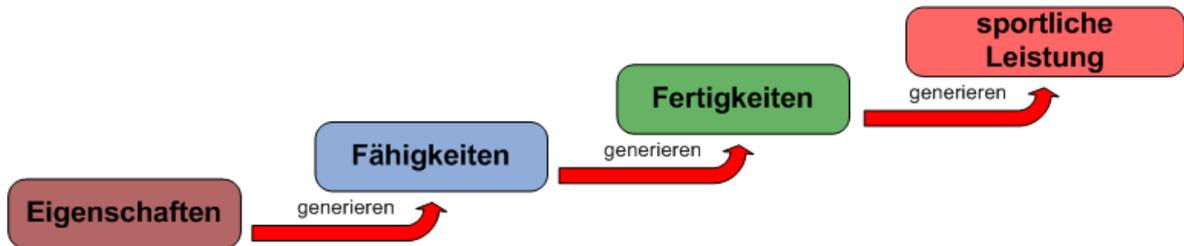


Abb. 9: Hierarchisches Bedingungsgefüge der sportlichen Leistung.

Die sportliche Leistungsfähigkeit ist gemäß Begriffsdefinition die Ausstattung mit personalen Leistungsvoraussetzungen, die sich auf die Handlungsorientierung, -entscheidung, -ausführung und -kontrolle beziehen.

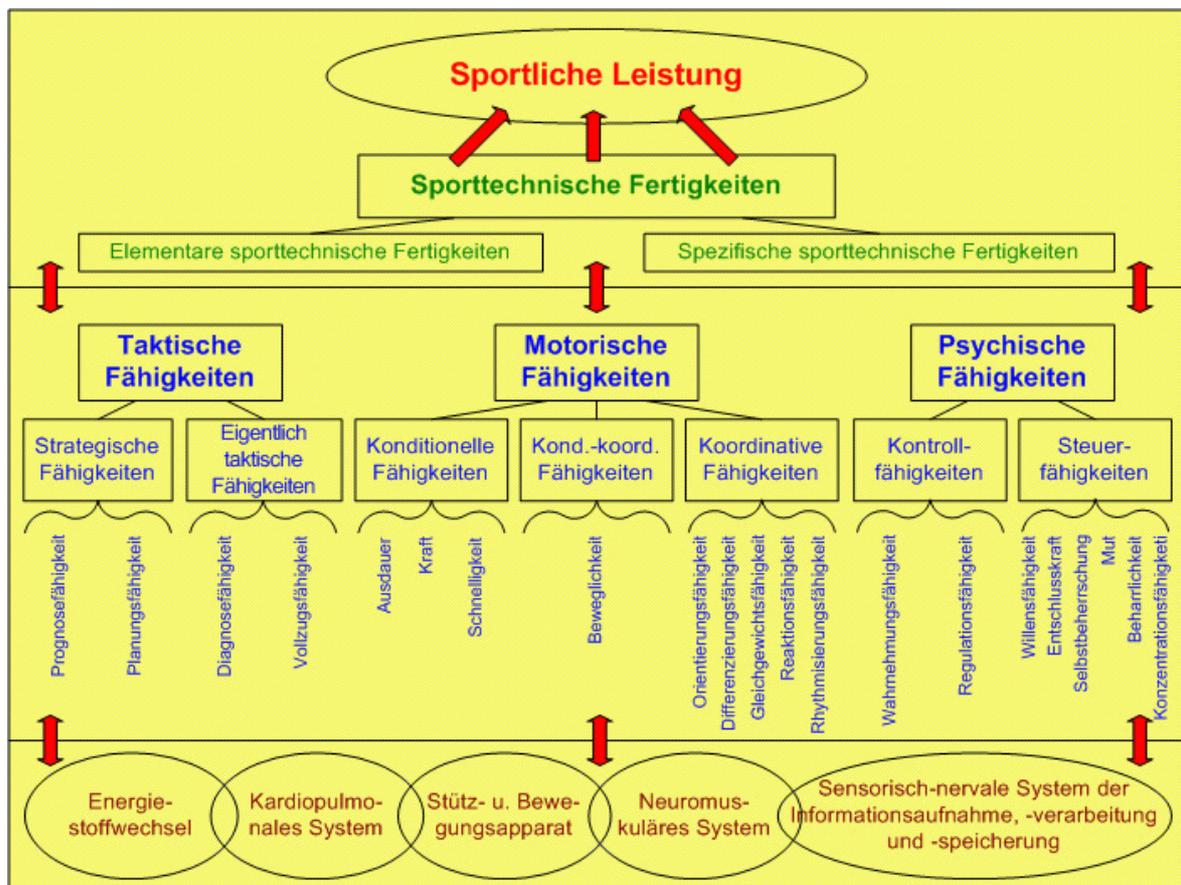


Abb. 10: Abstraktionsmodell der sportlichen Leistungsfähigkeit mit Differenzierung der Fähigkeiten in drei Abstraktionsebenen (Schwarz, 2001, S. 145).

Abbildung 10 zeigt ein Abstraktionsmodell der sportlichen Leistungsfähigkeit in dem die Menge der Leistungsfaktoren in der Kategorie der Fähigkeiten in drei Ebenen differenziert wird.

Nach Schwarz (2001, S. 144) lassen sich die Leistungsfaktoren in der jeweiligen Abstraktionsebene voneinander scharf und widerspruchsfrei abgrenzen und konstituieren die Leistungsfaktoren der n-ten Abstraktionsebene den Leistungsfaktor der (n-1)-ten Abstraktionsebene. Er betont jedoch hinsichtlich Vollständigkeit des Modells in der Abstraktionstiefe, dass eine weitere Dimensionsanalyse zu weiteren Abstraktionsebenen führen kann.

Als Beleg für die Anwendbarkeit dieses Modells und dessen Einbettung im Kontext der Leistungsvoraussetzungen wird ein Ausschnitt aus einem Fallbeispiel zum Thema Skilanglauf und ‚Diagonalschritt mit freier Gleitphase‘ von Schwarz (2001, S. 145 f) angeführt:

„... Umgelegt auf das Fähigkeitenkonzept bei der Modellierung der Leistungsfähigkeit beim Skilanglauf, klassische Technik würde das bedeuten: Die *Krafftähigkeit* für eine Kraftentfaltung von ca. 350 N in horizontaler und von ca. 900 N in vertikaler Richtung zur Unterlage, die *Schnelligkeitsfähigkeit* für den Beinabdruck vom stehenden Ski innerhalb einer Zehntel-Sekunde, die *Beweglichkeitsfähigkeit* für die notwendige Beugung und Streckung des Abdruckbeines, die *Rhythmisierungsfähigkeit* für die Wahl des richtigen Zeitraumes des Beinabdruckes, die *Differenzierungsfähigkeit* für die Dosierung des Kraftstoßes, die *Orientierungsfähigkeit* für Ausrichtung der Abstoßkraft, die *Gleichgewichtsfähigkeit* um auf einen Ski zu gleiten und letztlich die *Ausdauerfähigkeit* um alle die genannten Fähigkeiten 2500 mal über die Zeitdauer von einer Stunde entfalten zu können. All diese genannten Fähigkeiten generieren die Technik des Diagonalschrittes mit freier Gleitphase. Wird diese Technik 2500 mal angewandt, so ist das erbrachte Leistungsergebnis 18 km Skilanglauf in einer Stunde. Die Bewertung dieses Ergebnisses obliegt dem Leistenden selbst oder einem Zweiten. Die *apersonalen Voraussetzungen* in dem Beispiel sind u.a. ein passender Ski für die klassische Technik, passendes Wachs oder eine mechanische Abdruckhilfe, passende Schneebedingungen als Rahmenbedingung zu den oben beschriebenen Merkmalen. Ändern sich die personalen Voraussetzungen, so ändert sich als Kausalbeziehung die Technik des Diagonalschrittes und als Konditionalbeziehung zur Technikänderung ändert sich in Wechselwirkung der Fähigkeiteneinsatz. Unterschiede in der Technikstruktur führen zu einer geänderten Leistungsstruktur. Die beiden wesentlichen Unterschiede zwischen der Skatingtechnik und der Diagonalschritttechnik sind die Art und die Dauer des Beinabdruckes. Erfolgt der Beinabdruck beim Diagonalschritt vom stehenden Ski, so wird bei den Schlittschuhschritten vom gleitenden Ski abgedrückt. Dieser Unterschied bedingt auch die verschiedenen Zeitspannen des Beinabdruckes. ... Dieser Unterschied bedingt u.a. ein geändertes Verhältnis von Kraft- zur Schnelligkeitsfähigkeit, wirkt sich aber beispielsweise auch auf das Belastungsherzfrequenzverhalten in Relation zum Laktatverhalten aus“.

### 2.4.4.2 Konkretionsmodell der Faktoren sportlicher Leistungsfähigkeit

Zur Bildung eines Konkretionsmodells der Faktoren sportlicher Leistungsfähigkeit konzentriert sich die Betrachtung ausschließlich auf den *Bereich der Fähigkeiten*, mit dem Bewusstsein der Wechselwirkung und dem Zusammenhang mit den Nachbarebenen, den Eigenschaften und den Fertigkeiten. Die Konkretion in der Modellbildung geschieht durch eine Abschätzung und des weiteren Festlegung der Gewichtung der Leistungsfaktoren durch Vorgabe von Prozentwerten für eben, wie bereits diskutiert, eine spezifische Sportart, (Sportsparte,) Disziplin und Qualifikationsstufe. Das Ergebnis kann als Anforderungsprofil hinsichtlich der Bedeutung der einzelnen Fähigkeiten für die Erbringung einer sportlichen Leistung betrachtet werden.

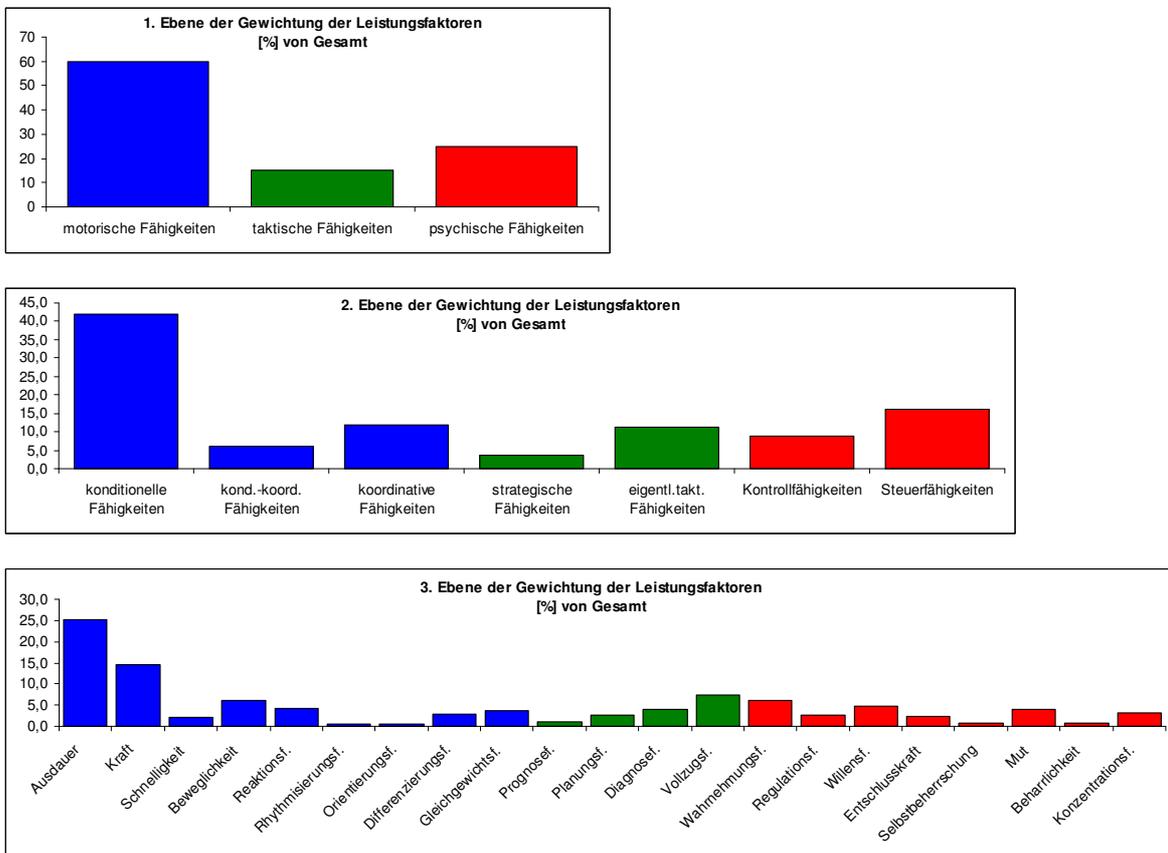


Abb. 11: Modellierung und grafische Darstellung der idealtypischen Gewichtung der Fähigkeitsfaktoren. Sportart: • Mountainbike; • Cross-Country über die olympische Distanz, Massenstart; • Zielorientierung: Wettkampf. Vorgabebedingungen: • Altersklasse: U-23, • Trainingsstufe: Anschlusstraining, • Leistungsorientierung: internation. Leistungsniveau. (vgl. Schwarz, 2001, S. 149).

Als Modellbasis dient das bereits vorgestellte Abstraktionsmodell der sportlichen Leistungsfähigkeit mit Differenzierung der Fähigkeiten in drei Abstraktionsebenen (Abbildung 10). Etwaige Konkretionsmodelle der Leistungsvoraussetzungen (z.B. Abb. 7)

helfen bei der Orientierung und sind Datengrundlage. Beim Festlegen der Vorgabestruktur ist zu unterscheiden, ob das Konkretionsmodell für eine *konkrete Person* oder für den *idealtypischen Fall* in einer Sportart gelten soll. Schwarz (2001, S.148) führt als Beispiel die beiden Titel von Konkretionsmodellen an.

- „Modell der Fähigkeitsfaktoren von/für ... Werner Schwarz ... *bei/in* • Skilanglauf, • klassische Technik; • Zielorientierung: Rekreation und Fitness; • Altersklasse: 42; • Fitnesstraining; • individueller Bezugsrahmen der Leistungsbewertung.“
- „Modell der Fähigkeitsfaktoren von/für ... Skilanglauf ... *bei/in* • Skilanglauf, • klassische Technik; • Wettkampforientierung, 30 km Distanz, Einzelstart; • Altersklasse: Männer, Elite; • Hochleistungstrainingsstufe, internation. Leistungsniveau.“

Resultierend aus der Vorgabestruktur erfolgen die Gewichtung auf den einzelnen Abstraktionsebenen in hierarchischer Abfolge und die grafische Darstellung der Faktorengewichtung in den drei Abstraktionsebenen als Balkendiagramme.

Bereits an dieser Stelle sei angemerkt, dass für die Trainingsplanung ein derartiges Anforderungsprofil der Leistungs(Fähigkeits)-faktoren eine entscheidende Basis darstellt. Somit muss ein Werkzeug für die computerunterstützte Trainingsplanung die Möglichkeit zur Modellierung von Leistungsfaktoren für konkrete Vorgabefälle bieten und die Ergebnisse daraus in weiterer Folge als Templates für die Planungsarbeit zur Verfügung stellen.

## **2.5 Begriffssystem zum Thema ‚sportliches Training‘**

Von der Modellbildung zurück zur Bildung eines Begriffssystems wechselnd, wird in diesem Kapitel für den Themenbereich ‚sportliches Training‘ ein Begriffssystem vorgestellt, auf dem dann die Modellbildung im Folgekapitel basiert. Dabei erfolgt die Ableitung des Begriffsaufbaues ‚sportliches Training‘ vom Begriffssystem ‚sportliche Leistung‘. Diese Dualität der Begrifflichkeit und die hierarchische Abfolge im Aufbau der Begriffssysteme ist bedingt durch Gliederung der modernen Trainingswissenschaft in die Leistungs- und die Trainingslehre, mit bewusster Erstreichung der Leistungslehre.

Auch bei der Einführung eines Begriffssystems für das ‚sportliche Training‘ wird auf das von Schwarz (2001, S. 150 ff) bereits geleistete Literaturstudium zu diesem Thema verwiesen und die daraus hervorgegangenen Begriffsdefinitionen übernommen, da das

entstandene Begriffssystem vom Verfasser der vorliegenden Arbeit als stringent, konsistent und kohärent anerkannt wird. Auf den folgenden Seiten werden die einzelnen Begriffe vorgestellt und erläutert. Zum Zweck der Verkürzung wird das Eigenschaftswort ‚sportlich‘ in allen Fällen mit klarem Bezug zum Sport und somit zum Thema weggelassen und nur beigefügt zur Vermeidung von Unklarheiten oder zur besonderen Betonung.

Bei der Begriffsdefinition richtet sich der Blick von Schwarz (2001, S. 186 f) hinsichtlich der von ihm genannten drei Variationsebenen des Trainingsbegriffes (monokausales/multiples, offenes/geschlossenes, enges/offenes Verständnis):

„erstens auf ein *multiples* Begriffsverständnis, welches für eine mehrdimensionale Sinnrichtung und für vielseitige Zielorientierung von der Gesundheit über die Fitness bis zum Sieg im Wettkampf steht. Zweitens bevorzugen wir eine offene Begriffsauffassung im Verständnis einer integrativen Trainingswissenschaft. Letztlich und drittens plädieren wir für einen weiten Trainingsbegriff, der alle Handlungen, die auf die personalen Leistungsvoraussetzungen im Verständnis einer Verbesserung, Erhaltung oder zielgerichteten Reduktion einwirken, subsumiert“.

Als konstituierende Oberbegriffe werden die Begriffe Sport, Handlung sowie sportliche Leistungsfähigkeit und Leistungsbereitschaft in der Definition des Trainingsbegriffes eingebracht.

**Definition: Sportliches Training**

*Sportliches Training* ist eine Folge von sportlichen Handlungen, die vollzogen werden, um sachorientiert, planmäßig und systematisch auf die sportliche Leistungsfähigkeit und Leistungsbereitschaft einzuwirken (Schwarz, 2001, S. 189).

Sportliches Training ist durch eine Menge von Merkmalen gekennzeichnet, die je nach Zielsetzung des/der Trainierenden (= Rahmenbedingung der Handlung) unterschiedlich stark ausgeprägt sind. Ausgewählte Merkmale werden nun angeführt und kurz diskutiert. Vier davon sind ‚essentielle Merkmale‘ und in der Begriffsdefinition verankert: die Sachorientierung, die Planmäßigkeit, die Systematik und die Zielgerichtetheit implizit durch den Handlungsbegriff.

- *Zielgerichtetheit*: Die Intention sportlichen Trainings ist das vorsätzliche und sinnvolle Einwirken auf die Leistungsfähigkeit und die Leistungsbereitschaft und damit auf die Ausprägung von Eigenschaften, Fähigkeiten und Fertigkeiten. Die sportlichen Handlungen sind auf (Ein-)Wirkung ausgerichtet und von der Zielsetzung abhängig. Die Entscheidung über den Einsatz von Trainingsmittel, anzuwendende

Methoden und die konkrete Vorgabe von Kenngrößen der Dosierung der zu setzenden Belastungen basiert folgerichtig auf der Zielfestlegung. Die Korrelation dieser nachgeordneten Entscheidungen zur Trainingsgestaltung ist hoch, sie bedingen sich gegenseitig.

- ❑ *Sachorientierung*: Sportliches Training bildet die Brücke zwischen dem Ist und dem Soll. Die Sachorientierung im sportlichen Training ist das Bestreben, die Differenz zwischen dem Soll-Zustand und dem Ist-Zustand zu minimieren. Der aktuelle Ist-Zustand wird durch eine zustandsbezogene und eine handlungsbezogene Diagnostik, der *Leistungsdiagnostik* und der *Trainingsdiagnostik*, erarbeitet, der Soll-Zustand entspricht der Zielsetzung, die Grundlage für die Trainingshandlung ist.
- ❑ *Planmäßigkeit*: liegt vor, wenn Trainingsziele, -methoden, -inhalte, -aufbau und -organisation im Vorhinein festgelegt sind und wenn sich der/die Handelnde an diese Vorgabe hält. Die Einhaltung der Vorgaben ist dann möglich, wenn diese auf Grundlage der Ist-Zustand-Diagnostik basieren. Führt das Merkmal der Sachorientierung zu einer Leistungs- und Trainingsdiagnostik, so bringt das Merkmal der Planmäßigkeit die *Leistungsprognostik* und die *Trainingsplanung* als Verfahrensbereiche in das ‚System von Leistung und Training‘ ein.
- ❑ *Trainingswissenschaftliche Systematik*: Der Trainingsvollzug orientiert sich an biologischen Gesetzmäßigkeiten, Regeln und Grundsätzen aus pädagogischen / andragogischen / geragogischen Vorgaben und Trainingsprinzipien, die systematisch zu einem geordneten und geschlossenen Ganzen zusammengefasst sind.

Neben diesen ‚essentiellen Merkmalen‘ werden weitere ‚additive Merkmale‘ angeführt. Sie charakterisieren Eigenschaften, die nicht als erforderliche Bedingungen für das Verständnis von sportlichen Handlungen als sportliches Training gelten:

- ❑ *Interaktion mit einem(einer) Trainer(in)*: Eine durch entsprechende Ausbildung und praktische Erfahrung fachkompetente Person steht in Interaktion mit dem/der Trainierenden zum Austausch von Informationen zwecks Planung, Betreuung und Diagnose des Trainings.
- ❑ *Interaktion mit weiteren Planern, Betreuern, Diagnostikern*: Der Komplexität von Leistung und Training Rechnung tragend wird mit weiteren Experten aus den Bereichen Medizin, Psychologie, Physik, Biomechanik, Chemie und Biochemie, Informatik u.a. kooperiert.

- *Einheit von kognitiver und sportlicher Ausbildung:* Der Informationsfluss von fachspezifischen Kenntnissen und Erkenntnissen aus der Eigenheit der bisher genannten Merkmale des Trainings führt neben einer sportlichen Ausbildung auch zu einer kognitiven Ausbildung des(der) Athlet(inn)en. Training bewirkt somit neben der Entwicklung und dem Erwerb von Fähigkeiten und Fertigkeiten auch den Aufbau einer Kernkompetenz in der Theorie des sportlichen Trainings, die den(die) Sportler(in) befähigt mit einer adäquaten Mischung aus Fremd- und Selbststeuerung mündig und selbstverantwortlich zu agieren und sein(ihr) Handeln durch Selbstbeobachtung und Selbsteinschätzung zu beobachten und zu überwachen.
- *Einheit von individueller und gegebenenfalls kollektiver Ausbildung:* In Mannschaftssportarten ist für die Entwicklung der Leistungsfähigkeit eine kollektive Ausbildung in vielen Dimensionen (Taktik, Hilfeleistung, psychomoralische Beeinflussung, etc.) wie auch in punkto Kernkompetenz in der Theorie des Trainings notwendig. Kollektive Ausbildung stellt auch in den bereits diskutierten Beziehungen Sportler(in)-Trainer(in) bzw. Sportler(in)-Expert(inn)en für ein modernes Management in einem System von Leistung und Sport einen bedeutenden Faktor dar.

(vgl. Schwarz, 2001, S. 190 ff, Schnabel et al., 1994, S. 240 ff)

Kontrovers werden in der Literatur die Einbettung des Gegenstandsbereiches sportlicher Wettkampf im sportlichen Training und die Forderung nach einer eigenen Wettkampflehre geführt (vgl. Schnabel et al, 1994, S. 242; Thiess, Tschiene & Nickel, 1997, S. 9). Die Systematik bei der Bildung eines Begriffssystems zu Leistung und Training fortführend, die Dualität von Training und Wettkampf auflösend und unter dem Gesichtspunkt eines multiplen Begriffsverständnisses definiert Schwarz den Begriff ‚sportlicher Wettkampf‘ im Anschluss an den Trainingsbegriff folgend:

**Definition: Sportlicher Wettkampf**

Ein *sportlicher Wettkampf* ist eine Folge von sportlichen Handlungen, die vollzogen werden, um die Leistungsfähigkeit einem Regelwerk gehorchend zu entfalten und um die vollbrachte Leistung mit anderen innerhalb eines Bewertungsrahmens zu vergleichen (Schwarz, 2001, S. 1996).

Der Wettkampf wird somit vollinhaltlich unter dem Oberbegriff des Trainings integriert. Sich der Sprache der Mengenlehre bedienend ist dazu zu erläutern, dass Handlungen die Grundmenge darstellen, Training die Obermenge bildet und Wettkampf eine Teilmenge aus diesen Handlungen ist. Die Dualität wird infolge dieser Begriffsauffassung durch eine Spezifikation ersetzt.

Analog zur Vorgehensweise der Begriffsdifferenzierung zwischen Handeln und Handlung im Kontext des Leistungsbegriffes ist für das Begriffssystem ‚sportliches Training‘ der Begriff ‚sportliches Trainieren‘ zu definieren.

**Definition: Sportliches Trainieren**

*Sportliches Trainieren* ist das sachorientierte, planmäßige und systematische Vollziehen einer sportlichen Handlung um auf die sportliche Leistungsfähigkeit und Leistungsbereitschaft einzuwirken (Schwarz, 2001, S. 197).

In der Menge der Handlungen bilden die sportlichen Handlungen eine Teilmenge, darin das sportliche Trainieren wie auch das sportliche Leisten wiederum Teilmengen. Aus der Sicht der Objektorientierung sind die Handlungen als eine Klasse zu verstehen, in der sich das Trainieren und das Leisten als jeweilige Spezialisierungen der Klasse positionieren, zum einen mit Fokus auf die Einwirkungen, zum anderen mit zentraler Betrachtung der Bewertung. „Leisten und Trainieren etablieren sich als die Schnittstellen in einem System von Leistung und Training. Die Dualität von Leistung und Training ... ist ein konstituierendes und charakterisierendes Merkmal dieses Systems“ (Schwarz, 2001, S. 198).

Die Zielfestlegung ist wie bereits erwähnt für das sportliche Training ein essentielles Merkmal, da alle Handlungsentscheidungen auf den festgelegten Zielen beruhen. Diese Ziele fasst die Literatur unter dem Begriff ‚Trainingsziele‘ zusammen. In Anlehnung an Schnabel et al. (1993, S. 891) wird das Begriffsverständnis wie folgt festgelegt:

**Definition: Trainingsziel**

Ein Trainingsziel ist die Vorgabe eines sportlichen Leistungszustandes und einer sportlichen Leistungserbringung, die durch Trainingstätigkeit erreicht wird (Schwarz, 2001, S. 198).

Der neu definierte Begriff wird aufgrund seiner konstituierenden Bedeutung für das sportliche Training genauer diskutiert und es werden dabei verschiedene Zieldimensionen betrachtet.

- ❑ *gegenständliche Zieldimensionen*: umfassen die Gegenstände der Zielvorgaben. Aus der Begriffsdefinition geht hervor, dass die Zielorientierung hierarchisch strukturiert ist in eine zustandsbezogene Ziellarbeit und eine handlungsbezogene Ziellarbeit.
- ❑ *zustandsbezogene Ziellarbeit*: befasst sich mit der Einwirkung auf die Leistungsfähigkeit zur Erreichung eines erwünschten Leistungszustandes. Der Zielbereich der Arbeit sind somit die personalen Leistungsvoraussetzungen in der Innenwelt des Sportlers, also entsprechend dem Abstraktionsmodell (Abbildung 5) die Eigenschaften, Fähigkeiten und Fertigkeiten. Die Einwirkung ist im Sinne einer Anpassung der Eigenschaften, Entwicklung der Fähigkeiten und eines Erwerbs von Fertigkeiten zu verstehen.
- ❑ *handlungsbezogene Ziellarbeit*: orientiert sich in ihrem Vorgehen an der angestrebten Leistungserbringung. Ihr Zielbereich ist das Einwirken auf die Handlungsregulation, also auf den intellektuellen, rezeptiv-begrifflichen und sensomotorischen Teilbereich der Regulation.

Schwarz (2001, S. 200) spricht von einem ‚Beziehungsgeflecht‘ zwischen diesen beiden Zieldimensionen, weist aber deutlich auf deren hierarchische Ordnung, mit dominanter Stellung der zustandsbezogenen Ziellarbeit hin. Außerdem wird von ihm angemerkt, dass die Zielgerichtetheit, verstanden als die Ausrichtung des Handelns auf Einwirkung, dominant ist, jedoch andere Merkmale wie z.B. die pädagogische Ausrichtung auf den Prozess des Handelns nicht ausschließt.

- ❑ *inhaltliche Zieldimensionen*: ergeben sich aus der Betrachtung des Handlungsfeldes des Trainings und sind in der Abstraktionsdimension der Handlungsregulation eingebettet (vgl. Weineck, 1994, S. 22):
  - ❑ *psychomotorische Trainingsziele*, auf der sensomotorischen Ebene der Handlungsregulation liegend, beinhalten die Anpassung von Eigenschaften, Entwicklung von Fähigkeiten und den Erwerb von Fertigkeiten.
  - ❑ *kognitive Trainingsziele*, eingebettet in die intellektuelle Ebene der Handlungsregulation, umfassen insbesondere Kenntnisse aus dem taktischen

und technischen Bereich, sowie auch fachspezifisches Wissen zur Optimierung und Effektivierung des Trainings.

- ❑ *affektive Trainingsziele*, der Ebene der perzeptiv-begrifflichen Handlungsregulation zuzuordnen, betreffen den Bereich der Emotionen (Willensstärke, Selbstüberwindung, -beherrschung, Durchsetzungsvermögen etc.) und stehen in enger Wechselbeziehung mit den physischen Leistungsfaktoren.
- ❑ *zeitliche Zieldimension*: Zielarbeit kann nach zeitlichen Kriterien in drei Gruppen eingeteilt werden.
  - ❑ *langfristige Ziele*: Vorgaben über Jahre hinweg (Traumziel); ständige Wegbegleiter; Orientierungshilfen.
  - ❑ *mittelfristige Ziele*: Vorgaben, die im Zeitraum von einer Woche bis zu einem Jahr zu erreichen sind.
  - ❑ *kurzfristige Ziele*: Vorgaben für die Trainingseinheit oder für den Tag.
- ❑ *hierarchische Zieldimension*: Die Zielarbeit wird hinsichtlich der Rangordnung strukturiert.
  - ❑ *übergeordnet Ziele*: betreffen die Sinnrichtung des sportlichen Trainings (Höchstleistung im internationalen Vergleich, individuell als optimal angestrebtes Maß an Fitness, Erhaltung der Gesundheit).
  - ❑ *Teilziele*: konkrete Zielsetzungen zur Entwicklung von Fähigkeiten und zur Aneignung von Fertigkeiten (Verbesserung der Schnelligkeitsfähigkeit, Erwerb der Skilanglauftechnik im Sinne einer Ergänzungssportart).
  - ❑ *Zielfaktoren*: unmittelbar in der Trainingseinheit umsetzbare Vorhaben. Leistungsfaktoren werden konkret angesprochen (Verbesserung der Reaktionsschnelligkeit, Stabilisierung der aeroben Ausdauerfähigkeit, variable Anwendung des Vorhand Drives als Passierschlag).

Schwarz (2001, S. 202) nennt als Prinzipien der Zielarbeit Präzision, Herausforderung, Kontrollierbarkeit, Erreichbarkeit, Messbarkeit, Vielfalt und Personenorientierung.

„Zielgerichtetheit des Trainings ist die Voraussetzung für die Planmäßigkeit und Systematik und eine wichtige Grundlage für die Einheit von Bildung und Erziehung. Diese orientiert, motiviert und reguliert das sportliche Tun im erheblichen Maße“ (Schnabel et al. 1994, S. 240).

Der Definition entsprechend wird Training als eine Folge von Handlungen verstanden. Der Blick richtet sich nun auf die einzelnen Handlungen zur Erfassung und Strukturierung deren zeitlichen Ablaufs und zur begrifflichen Festlegung. In der Literatur findet sich für die Definition der Begriff der Trainingseinheit. Schnabel et al. (1994, S. 241) führen dazu aus:

„Die Trainingseinheit ist ein ziel- und stoffbezogener Abschnitt des Trainings- und Übungsprozesses, und als solche hängt jede einzelne Trainingseinheit mit den vorangegangenen und den folgenden zusammen. Die Trainingseinheit ist immer als funktionales Ganzes zu sehen. Ihre Grundbestandteile Einleitung, Hauptteil, Schluss müssen aufeinander abgestimmt zur Realisierung der jeweiligen Aufgabenstellung beitragen. Die Prozessgestaltung ist immer unter der Sicht zweier Zielkomponenten als motorischer und erzieherischer Aneignungsprozess wahrzunehmen.“

Schwarz definiert den Einheitenbegriff in Anlehnung an den Trainingsbegriff enger:

**Definition: Trainingseinheit**

Eine *Trainingseinheit (TE)* ist ein Handlungskomplex im sportlichen Training, in dem sachorientiert, planmäßig und systematisch auf die Leistungsfähigkeit eingewirkt wird (Schwarz, 2001, S. 203).

Unter Handlungskomplex wird darin die inhaltlich zusammengehörige und zeitlich abgeschlossene Gesamtheit von Handlungsfolgen verstanden. Sachorientiertheit bedeutet das Festlegen des Trainingsinhaltes und das Zusammenfassen zu einem ziel- und stoffbezogenen funktionalen Ganzen, außerdem integriert die Sachorientierung die Zielgerichtetheit (Soll-Stand / Ist-Stand). Planmäßig steht für die zeitliche Vorgabe, außerdem für die Planung der Inhalte des Handlungskomplexes. Systematisch bezieht sich auf die Ordnung, die Gliederung der Handlungsfolgen (Einheitenabschnitte) innerhalb des Handlungskomplexes. Die Einwirkung auf die Leistungsfähigkeit ist wie folgt zu erläutern: Anpassungen werden auf der Ebene der Eigenschaften bewirkt, Fähigkeiten entwickelt und Fertigkeiten erworben. Neben der aufbauenden ist auch eine stabilisierende Einwirkung im Sinne eines Leistungserhalts und einer Leistungskonsolidierung aber auch zur planmäßigen Reduktion der Leistungsfähigkeit möglich. Eine regenerative Einwirkung ist bei Wiederherstellung der sportlichen Leistungsfähigkeit durch Training gegeben. Erholende Einwirkung dient einer tiefgreifenden und gründlichen Wiederherstellung der allgemeinen Leistungsfähigkeit und Leistungsbereitschaft.

Eine Trainingseinheit muss nach Schwarz (2001, S. 204) aus mindestens einem und kann aus endlichen vielen Teilen, so genannten *Einheitenabschnitten (EA)*, bestehen. Jeder Einheitenabschnitt ist zeitlich begrenzt und steht inhaltlich mit den anderen in Verbindung.

Häufig zu finden ist die Gliederung einer Trainingseinheit in einen Einleitungsabschnitt mit Erwärmung, Aktivierung, Mobilisierung und Sensibilisierung, in einen Hauptabschnitt mit inhaltlichem Schwerpunkt des Trainings und in einen Schlussabschnitt zur Abkühlung, Desaktivierung, Entspannung und Einleitung von regenerativen Prozessen. Aber auch Trainingseinheiten mit mehreren inhaltlichen Schwerpunktsetzungen sind praxistypisch. Hinsichtlich der Abfolge der einzelnen Schwerpunkte innerhalb einer Trainingseinheit gibt es in der sportwissenschaftlichen Literatur (vgl. Martin et al., 1991, S. 269; Grosser, Starischka & Zimmermann, 2004, S. 29; Hohmann et al., 2003, S. 176) und unter den Praktikern sehr kontroverse Standpunkte, sodass Schwarz (2001, S. 205) salopp formuliert: „Alles ist möglich“.

Grundsätzlicher Aufbau einer Trainingseinheit (TE) aus Einheitenabschnitten (EA):

allgemeiner Aufbau:

Trainingseinheit				
EA 1	EA 2	EA 3	...	EA n

einfach gegliederter Aufbau:

EA 1	EA 2	EA 3
Einleitung	Hauptteil	Abschluss

mehrfach gegliederter Aufbau mit Überleitung zwischen den Hauptteilen:

EA 1	EA 2	EA 3	EA 4		EA 5
Einleitung	Hauptteil 1	Zwischenteil	Hauptteil 2	...	Abschluss

mehrfach gegliederter Aufbau ohne Überleitung zwischen den Hauptteilen:

EA 1	EA 2	EA 3	EA 4		EA 5
Einleitung	Hauptteil 1	Hauptteil 2	Hauptteil 3	...	Abschluss

Abb. 12: Aufbauvarianten und Gliederung von Trainingseinheiten.

Mehrfach gegliederte Trainingseinheiten mit Überleitung zwischen den Hauptteilen werden als *Kombinationstrainingseinheiten* und jene ohne Überleitung als *Koppeltrainingseinheiten* bezeichnet.

Entsprechend dem Abstraktionsmodell der sportlichen Leistungsfähigkeit mit der Differenzierung der Fähigkeiten in drei Abstraktionsebenen (Abbildung 10) richtet sich Training neben motorischer Fähigkeiten und sporttechnischer Fertigkeiten grundsätzlich auch auf die Entwicklung taktischer und psychischer Fähigkeiten. Trainingseinheiten mit Inhaltsschwerpunkten aus dem Bereich des psychologischen Trainings werden unter anderem unter dem Namen ‚mentales Training‘ und ‚Psychoregulationstraining‘ geführt. Zum

mentalen Training gehört beispielsweise observatives Training, subvokales Training, verdecktes Wahrnehmungstraining und ideomotorisches Training. Psychoregulationstraining umfasst Entspannungstraining, Visualisierungstraining, Motivationstraining und das Training psychischer Steuerfähigkeiten (vgl. Baumann, 2000, S. 85; Eberspächer, 1992, S. 490).

Analog zur Differenzierung von Training und Wettkampf ist auch unter dem Gesichtspunkt des Einheitenbegriffs eine Trennung der beiden Handlungen erforderlich. Es wird dazu der Begriff der Wettkampfeinheit eingeführt.

**Definition: Wettkampfeinheit**

Eine *Wettkampfeinheit (WE)* ist ein Handlungskomplex im sportlichen Training, in dem sachorientiert, planmäßig und systematisch auf die sportliche Leistungsfähigkeit im Sinne ihrer Entfaltung eingewirkt und in der ein Wettkampf absolviert wird (Schwarz, 2001, 208).

Dazu ist anzumerken, dass im Wettkampf prinzipiell Anpassungen auf der Ebene der Eigenschaften genutzt, Fähigkeiten entfaltet und Fertigkeiten angewandt werden, um das angestrebte Wettkampergebnis zu erreichen. Dabei ist der Sieg im Wettkampf nicht zwangsläufig einem Erfolg im Wettkampf gleichzusetzen. Als Erfolg wird gewertet, wenn das angestrebte Ziel erreicht wird.

Grundsätzlicher Aufbau einer Wettkampfeinheit (WE) aus Einheitenabschnitten (EA):

allgemeiner Aufbau:

Wettkampfeinheit				
EA 1	EA 2	EA k = Wettkampf	...	EA n

einfach gegliederter Aufbau:

EA 1	EA 2	EA 3
Einleitung	Wettkampf	Abschluss

mehrfach gegliederter Aufbau mit Überleitung zwischen den Hauptteilen:

EA 1	EA 2	EA 3	EA 4		EA 5
Einleitung	Wettkampf 1	Zwischenteil	Wettkampf 2	...	Abschluss

mehrfach gegliederter Aufbau ohne Überleitung zwischen den Hauptteilen:

EA 1	EA 2	EA 3	EA 4		EA 5
Einleitung	Wettkampfteil 1	Wettkampfteil 2	Wettkampfteil 3	...	Abschluss

Abb. 13: Aufbauvarianten und Gliederung von Wettkampfeinheiten.

Der Wettkampf selbst stellt den konstituierenden Abschnitt einer Wettkampfeinheit dar. Eine Wettkampfeinheit besteht in einfachster Form zunächst aus Wettkampf vorbereitenden Abschnitten, die nicht notwendigerweise anders sind als die einleitenden Abschnitte einer Trainingseinheit, dem Wettkampf selbst und gleich einer Trainingseinheit einem Abschluss. Mehrfach gegliederte Wettkampfeinheiten mit Überleitungen zwischen den Hauptteilen werden, die vorige Sprachregelung fortführend, als Kombinationswettkampfeinheiten und jene ohne Überleitung als Koppelwettkampfeinheiten bezeichnet.

Wie bereits unter dem Begriff der Trainingseinheit erläutert, kann das Einwirken auf die Leistungsfähigkeit und -bereitschaft durch den Handlungskomplex im Training auch stabilisierenden oder wiederherstellenden Charakter haben. Für spezielle Formen dieser Intervention wird ein eigener Einheitenbegriff festgelegt:

**Definition: Trainingsbegleitende Einheit**

Eine *trainingsbegleitende Einheit (BE)* ist ein Handlungskomplex, in dem sachorientiert, planmäßig und systematisch die sportliche Leistungsfähigkeit und Leistungsbereitschaft erhalten oder wiederhergestellt wird (Schwarz, 2001, S. 209).

Kerninhalte von trainingsbegleitenden Einheiten sind neben psychologischen Maßnahmen zur Erhaltung und Wiederherstellung der Leistungsbereitschaft entsprechende Handlungsfolgen, die für die Sicherung und Wiederherstellung der Leistungsfähigkeit beitragen. Wiederherstellung steht als zusammenfassende Bezeichnung für die Begriffe Regeneration, Restitution und Rekreation, die kurz erläutert werden (vgl. Schwarz, 2001, S. 209):

- ❑ *Regeneration*: gleicht physische und / oder psychische Beanspruchungsfolgen aus, sodass eines oder mehrere ausgelenkte Funktionssysteme des Organismus die ursprünglich Leistungsfähigkeit wiedererlangen.
- ❑ *Restitution*: = ‚Wiederherstellung‘ führt zum Ausgleich physischer oder psychischer Beanspruchungsfolgen indem einzelne Parameter zum Ausgangswert zurückkehren. Sie bezieht sich auf kleine Teilbereiche innerhalb des Funktionssystems.
- ❑ *Rekreation*: = ‚Erholung‘ bewirkt den Ausgleich einer physischen oder psychischen Beanspruchungsfolge dahingehend, dass der gesamtorganismische Ausgangszustand wieder erreicht wird.

Erfolgen die Prozesse der Regeneration, Restitution oder Rekreation basierend auf Maßnahmen und Handlungen ohne motorische Aktivitäten, sind diese der ‚trainingsbegleitenden Einheit‘ zuzuordnen. Werden hingegen sportliche Handlungen unter Einsatz motorischer Fähigkeiten und Anwendung sporttechnischer Fertigkeiten zum Zweck der Wiederherstellung der Leistungsfähigkeit absolviert, spricht man von Training, dem sogenannten *Regenerationstraining*.

Der nächste Begriff beschäftigt sich mit dem Prozesscharakter im Sinne eines Ablaufs bzw. Fortgangs des sportlichen Trainings. Dazu ist festzuhalten, dass der Verlauf des Trainingsgeschehens grundsätzlich auf Planung, Vollzug und Diagnostik beruht. Dementsprechend erfolgt die zugehörige Definition:

**Definition: Trainingsprozess**  
 Unter dem *Trainingsprozess* wird der Fortgang der Planung, des Vollzugs und der Diagnostik des sportlichen Trainings verstanden (Schwarz, 2001, S. 211).

Die Planung stellt in diesem Zusammenhang ein Verfahren der Handlungs-Vorgabe, die Diagnostik ein Verfahren der Handlungs-Beurteilung dar. Konstituierendes Element des Trainingsprozesses ist das sportliche Training, das je nach Absicht und Zielsetzung durch Wettkämpfe und trainingsbegleitende Maßnahmen und einer entsprechender Ausweitung der Planung und der Diagnostik auf diese Bereiche ergänzt wird.

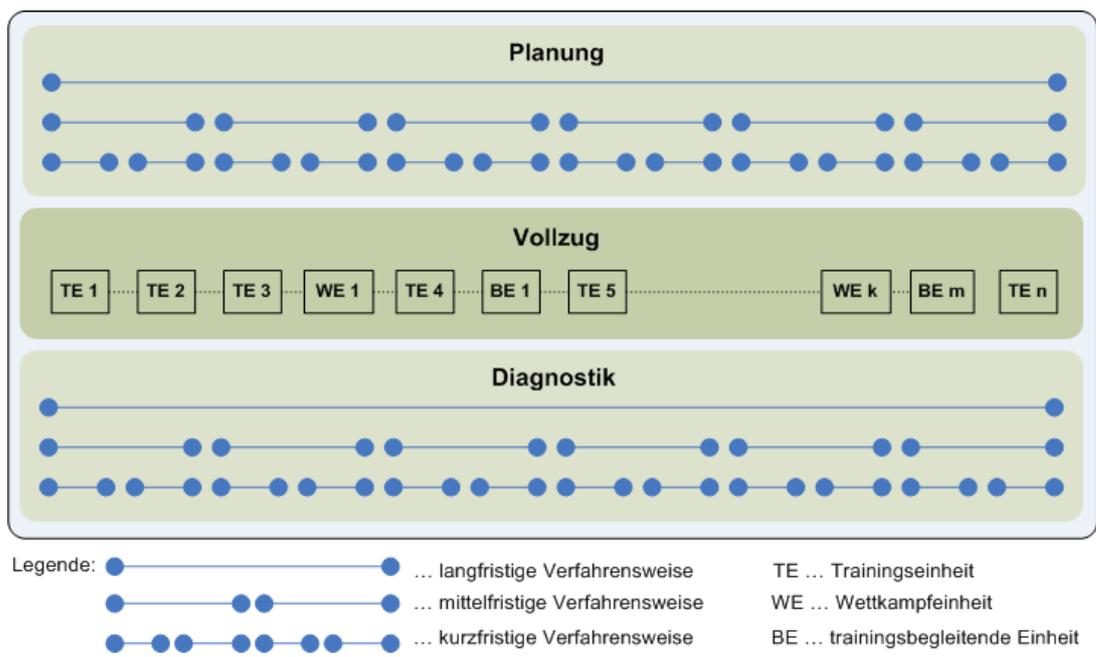


Abb. 14: Modell zur grundsätzlichen Struktur des Trainingsprozesses (vgl. Schwarz, 2001, S. 212).

Dieses Modell reflektiert definitionsgemäß das Verständnis von sportlichem Training als ‚eine Folge von Handlungen ...‘ und das Verständnis von Trainings-, Wettkampf- und begleitenden Einheiten als inhaltlich und zeitlich abgeschlossene Handlungskomplexe. Die verschiedenen in der Literatur vorgestellten Strukturbildungen zum Trainingsprozess, wie Mikro-, Meso- und Makrozyklen für die Periodisierung des Trainings, Blockbildung von Belastung und Entlastung, weiters Basis-, Grundlagen-, Aufbau-, Anschluss und Hochleistungsstufe unter dem Aspekt des mehrjährigen Trainingsprozesses und Phase der Korrektur des motorischen Steuerprogramms, der Kapazitätsvergrößerung, der neuromuskulären Autoregulation und der gesamtorganismischen Systemintegration sind unter diesem Verständnis zu interpretieren (vgl. Schwarz, 2001, S. 212).

Für das gesamte Training sind die Begriffe ‚Trainingsbelastung‘ und ‚Trainingsentlastung‘ und deren Wechselspiel von entscheidender Bedeutung. Die auf diesen Begriffen beruhende zeitliche und inhaltliche Steuerung des Trainingsprozesses stützt sich auf dem unbestrittenen Faktum einer Reaktionserscheinung der Anpassung mit funktionellen und morphologischen Änderungen im Gesamtorganismus nach adäquat dosierten Belastungen in der Erholungsphase. Ihrer Bedeutung gerecht werdend, werden in der Folge die Begriffe ‚Trainingsbelastung‘ und ‚Trainingsentlastung‘ in das Begriffssystem ‚sportliches Training‘ eingereiht und erörtert.

**Definition: Trainingsbelastung**

Eine Trainingsbelastung ist ein im sportlichen Training bewusst herbeigeführter Anforderungskomplex, der aus dem Zustand der Homöostase auslenkt, um im Modellverständnis der Anpassungsregulation eine Einwirkung auf die Leistungsfähigkeit zu erzielen (Schwarz, 2001, S. 217).

Darin bezeichnet der Begriff ‚Anforderungskomplex‘ eine inhaltlich zusammengehörige und zeitlich abgeschlossene Gesamtheit von Anforderungen, die implizit, durch den Kontext zum sportlichen Training, zielgerichtet, geplant und systematisch eingesetzt werden. Die genannte Anpassungsregulation gründet auf dem Konzept der Homöostase (erstmalig um 1860 von dem Physiologen Claude Bernard beschrieben, der Begriff später 1929 von Walter Cannon geprägt), „nachdem jeder lebende Organismus versucht, Störungen der Funktionen aktiv zu kompensieren, um den Ausgangszustand wieder herzustellen“ (Hohmann et al., 2003, S. 151). Dabei reagiert der Organismus nicht einfach mit einer Kompensation im Sinne einer Wiederherstellung, sondern es erfolgt eine überschießende

Adaptionsreaktion, bezeichnet als Superkompensation (vgl. Hohmann et al., 2003, S. 151 f.; Grosser et al. 2004, S. 22 f.). Die Einwirkung auf die Leistungsfähigkeit, resultierend aus dem Zusammenwirken von Eigenschaften, Fähigkeiten und Fertigkeiten, kann je nach Zielsetzung deren Steigerung, Erhalt oder Reduktion bedingen.

Wie bei der Festlegung des Begriffs ‚Trainingseinheit‘ erläutert, kann eine Trainingseinheit einfach oder mehrfach gegliedert sein, außerdem können je Einheitenabschnitt eine oder mehrere Trainingsbelastungen gesetzt werden. Eine Bewertung des vollzogenen Trainings kann u.a. durch Betrachtung der erfolgten Trainingsbelastungen und / oder eventueller Trainingsunterbrechungen bzw. -entlastungen erfolgen. Dazu muss der Begriff der ‚Trainingsentlastung‘ noch vereinbart werden.

**Definition: Trainingsentlastung**

Eine Trainingsentlastung ist eine im sportlichen Training bewusst herbeigeführte, aktiv oder passiv gestaltete Unterbrechung der Trainingsbelastungen um im Kontext mit eben dieser der Auslenkung der Homöostase entgegenzuwirken (Schwarz, 2001, S. 219).

Eine Entlastung findet nach Beendigung der Belastung und vice versa statt. Im traditionellen Begriffsverständnis wird für die Unterbrechung einer Trainingsbelastung der Begriff Belastungspause verwendet, definitionsgemäß kann Unterbrechung aber auch für einen möglichen Abschluss einer Trainingsbelastung stehen. Die Entlastung kann passiv erfolgen, durch entsprechende Maßnahmen und Handlungen ohne motorische Aktivitäten, oder aktiv, unter Einsatz motorischer Fähigkeiten und Anwendung sporttechnischer Fertigkeiten. Ihre Anwendung erfolgt wiederum zielgerichtet, sachorientiert, planmäßig und systematisch. Beide Entlastungstypen verfolgen das Ziel der *Restitution* und *Regeneration*, sind durch die vorangegangene Belastung bedingt und schließen stets eine Trainingseinheit oder Wettkampfeinheit ab. Werden in einer Einheit oder einem Einheitenabschnitt keine Trainingsentlastungen gesetzt, spricht man von *kontinuierlicher Belastungssetzung*, finden Belastungspausen statt, wird der Begriff *intermittierende Belastung* verwendet.

Einen weiteren, dem Kontext der Trainingsbelastung und -entlastung zuzuordnenden Begriff stellt die ‚Trainingsbeanspruchung‘ dar. Das Belastungs-Beanspruchungskonzept wird in der Literatur als eines der komplexesten Theoriefelder der Sportwissenschaft bezeichnet, das ein hohes Maß an Interdisziplinarität erfordert (vgl. Schwarz, 2001, 220 ff).

**Definition: Trainingsbeanspruchung**

Eine Trainingsbeanspruchung ist die Gesamtheit der Reaktionen des Organismus auf die gesetzten Trainingsbelastungen und die gesetzten Trainingsentlastungen (Schwarz, 2001, S. 223).

Zu den angesprochenen Reaktionen des Organismus zählt die Veränderung im Sinne einer Anpassung beispielsweise der Herzfrequenz, des Herzschlagvolumens, der Atemfrequenz, der Aterio-Venösen-Sauerstoffdifferenz, des Energieumsatzes und der Energiesubstratanteilsverteilung.

Mit dem Beanspruchungsbegriff ist zum Zwecke der Vollständigkeit der Begriff Erholung mit zu erläutern. Erholung steht im Umfeld des sportlichen Trainings als Überbegriff für Restitution, Regeneration und Rekreation.

Das Wechselspiel von Trainingsbeanspruchung und Erholung im oben angeführten Verständnis kann, vorbehaltlich der entsprechenden Zielsetzung, gemäß dem sportwissenschaftlichen ‚de-Fakto-Axioms‘ der Adaptionregulation zu einer Wiedererlangung und auch Verbesserung der Leistungsfähigkeit führen. Dafür ist die ‚Optimalforderung‘ der Reizstufenregel nach Roux gemäß folgender Modellvorstellung zu erfüllen:

<b>Charakterisierung der Belastungsintensitäten</b>	<b>Biologische Anpassung</b>
unterschwellige Reize (= unter der wirksamen Reizschwelle)	unterfordern, (bleiben wirkungslos), führen zum Rückgang der Leistungsfähigkeit
überschwellige, schwache Reize	erhalten das aktuelle Funktionsniveau
überschwellige, mittlere und starke Reize (= optimale)	lösen physiologische und anatomische Veränderungen im Sinne einer Verbesserung der Leistungsfähigkeit aus
überschwellige, zu starke Reize	überfordern, schädigen die Funktion, führen zu Stagnation oder Rückgang der Leistungsfähigkeit.

Tab. 1: Reizstufenregel nach Roux (vgl. Grosser et al. 2004, S. 21).

In Sonderfällen und bewusster Zielsetzung können Trainingsbelastungen auch aus der Gruppe von Belastungen stammen, die zu Unterforderung oder Überforderung führen (vgl. Schwarz, 2001, S. 224).

Als Pendant zum Leistungszustand im Begriffssystem zur sportlichen Leistung ist ein entsprechender Begriff im Begriffssystem zum sportlichen Training festzulegen. Der Leistungszustand entspricht der Ausprägung, ‚dem Zustand‘ der sportlichen Leistungsfähigkeit. Als semantisches Gegenüber zur Zustandbeschreibung der sportlichen Leistungsfähigkeit nennt Schwarz (2001, S. 225) im Bereich des Trainings die Summe des absolvierten sportlichen Trainings und definiert:

**Definition: Sportlicher Trainingsstand**

Der *sportliche Trainingsstand* ist die Summe des absolvierten sportlichen Trainings (Schwarz, 2001, S. 225).

Aus der klaren Differenzierung von Leistungszustand und Trainingsstand resultiert in logischer Konsequenz die Differenzierung der Leistungs- und der Trainingsdiagnostik. Wird bei der Leistungsdiagnostik der Leistungszustand erfasst und bewertet, wird bei der Trainingsdiagnostik der Trainingsstand erfasst, dokumentiert und bewertet. Das Bedingungsgefüge, dass Leistungszustand nur im Kontext mit dem Trainingsstand analysiert werden kann, erfordert ein hohes Maß an Koordination und Kooperation in der Leistungs- und der Trainingsdiagnostik.

Der nächste Begriff für den im Sinne eines analog aufgebauten Begriffssystems Training und Leistung das passende Gegenüber definiert werden muss, ist der Leistungsfaktor. Zur Abgrenzung der primären Richtung der Leistungsentwicklung durch bestimmtes Training ist es in der Trainingslehre üblich dem Wort Training eine entsprechende Kennzeichnung voranzustellen, z.B. Techniktraining, Konditionstraining, Taktiktraining, Komplextraining, etc. Schwarz legt als Oberbegriff dafür folgend fest:

**Definition: Sportlicher Trainingsfaktor**

Ein Trainingsfaktor ist eine Klasse von sportlichem Training, dem im Modellverständnis der Anpassungsregulation die Einwirkung auf einen Leistungsfaktor zugeordnet wird (Schwarz, 2001, S. 226).

Die Verwendung des Begriffs Faktor in der Definition legt den Schluss nahe, dass die Trainingsfaktoren wie auch die Leistungsfaktoren nach Vorbild der Faktorenzerlegung in der Mathematik weiter unterteilt werden können. Diese Annahme bestätigend kann z.B. das Krafttraining in ein Kraftausdauer-, Muskelaufbau-, Maximalkraft- und Schnellkrafttraining eingeteilt werden. Der Begriff Klasse beschreibt eine nicht leere

Teilmenge T einer gegebenen Grundmenge A, für die gilt: Die Durchschnittsmenge aller Teilmengen  $T_1, T_2, T_3, \dots, T_n$  ist die leere Menge, die Vereinigungsmenge aller Teilmengen  $T_1, T_2, T_3, \dots, T_n$  ist die Grundmenge A. Das Modellverständnis der Anpassungsregulation meint den Zyklus von Belastung, Beanspruchung, Ermüdung, Restitution und Regeneration mit der Wiederherstellung verbrauchter Ressourcen und dem Prinzip der Superkompensation.

Folgende *Taxonomie der Trainingsfaktoren* ist zu vermerken:

- ❑ *Motoriktraining*: Training der konditionellen Fähigkeiten, der konditionell-koordinativen Fähigkeiten und der koordinativen Fähigkeiten.
  - ❑ *Konditionstraining*: Ausdauer-, Kraft und Schnelligkeitstraining.
  - ❑ *Beweglichkeitstraining*:
  - ❑ *Koordinationstraining*: Orientierungs-, Differenzierungs-, Gleichgewichts-, Reaktions- und Rhythmisierungstraining.
- ❑ *Taktiktraining*: kognitiv-taktisches Lernen, strategisch-taktisches Lernen.
- ❑ *Psychologisches Training*: mentales Training und psychoregulatives Training.
- ❑ *Techniktraining*: Technikerwerbstraining, Technikanwendungstraining und technisches Ergänzungstraining (vgl. Martin et al. 1991, S. 49).

Ein Trainingsfaktor gilt somit als das konstituierende Merkmal des sportlichen Trainingsstandes.

Als nächsten Schritt bei der Einführung eines Begriffssystems zum sportlichen Training richtet sich der Fokus auf einen Bedeutungsinhalt im sportlichen Training, für den synonym in der Fachliteratur mehrere Benennungen existieren. In der vorliegenden Arbeit wird dafür die Bezeichnung ‚Trainingsbereich‘ verwendet. Alternative Benennungen sind Intensitätsbereich, Trainingsintensitätsbereich, Belastungsbereich und Trainingsbelastungsbereich. Motivation für eine Festlegung von ‚Trainingsbereichen‘ ist der Bedarf einer Klassifikationsmöglichkeit im Bereich der Trainingssteuerung und –regelung, exakt für die Ansteuerung der Trainingsbelastung. So vielfältig in der Literatur die Bezeichnungen für den hier benannten Begriff ‚Trainingsbereich‘ ist, so vielfältig oder sogar noch umfangreicher ist die Anzahl der vorliegenden ‚Trainingsbereich‘-Konzepte. Meist beziehen sich die vorgestellten Konzepte auf bestimmte Sportarten und Disziplinen (vgl. Schwarz, 2001, S. 228 – 236). Schwarz konnte trotz intensiver Literaturrecherche keine

Begriffsdefinition für den Sachbereich finden. In Ermangelung einer Vorlage oder auch nur einer Anlehnungsmöglichkeit wird von ihm der Begriff erstmalig und daher originell folgend festgelegt:

**Definition: Trainingsbereich**

Ein Trainingsbereich ist eine Klasse von Trainingsbelastungen, die im Modellverständnis der Anpassungsregulation gleichgerichtete Wirkungen auf die Leistungsfähigkeit haben (Schwarz, 2001, S. 236).

Der Begriff ‚Klasse‘ wurde in der Begriffsdefinition ‚sportlicher Trainingsfaktor‘ bereits erläutert. Eine Klasseneinteilung der Menge der Trainingsbelastungen führt zur Trainingsbereichseinteilung. Mathematisch formuliert entspricht die Trainingsbereichseinteilung der Menge aller nicht leeren Teilmengen  $T_1, T_2, T_3, \dots, T_n$  aus der Menge der Trainingsbelastungen, für die gilt: Die Durchschnittsmenge aller Trainingsbereiche  $T_1, T_2, T_3, \dots, T_n$  ist die leere Menge, die Vereinigungsmenge aller Trainingsbereiche  $T_1, T_2, T_3, \dots, T_n$  ist die Menge der Trainingsbelastungen.

Diese Sichtweise erlaubt eine offene Anzahl von Trainingsbereichen, ebenso ist die Mächtigkeit der einzelnen Trainingsbereiche sowie ihre Anordnung und Abgrenzung nicht vorgegeben. Dieser Ansatz ist Grundlage für die Bildung eines Abstraktionsmodells der Trainingsbereichseinteilung und wird später bei der Modellbildung wieder aufgegriffen.

Schwarz (2001, S. 237) begründet die Verwendung der Benennung Trainingsbereich anstatt Intensitätsbereich in der Begriffsdefinition folgend:

„Im Verständnis der traditionellen Trainingslehre kennzeichnet die Trainingsintensität die Stärke der Wirkung einer Trainingsbelastung. Ein Intensitätsbereich ist demnach der Bereich der Einwirkungsstärke. Ein Trainingsbereich kennzeichnet die Stärke der Trainingsbelastung *und* lokalisiert die Einwirkung unter der Modellvorstellung der Leistungsfaktoren. Ein Trainingsbereich ist mehr als ein Intensitätsbereich, er *kennzeichnet und ordnet* Trainingsbelastungen.“

Eine weitere Begriffsfestlegung ergibt sich aus der Notwendigkeit einer einheitlichen Sprachregelung zwischen Sportler(innen) und Betreuer(innen) zur Erfassung einerseits der im Training eingesetzten Geräte, andererseits der im Training angewendeten sportlichen Tätigkeit im Sinne einer ‚Belastungsform‘ - z.B. Radergometer / Laufen als Instrument für das Ausdauertraining. In der Trainingstheorie und Trainingspraxis werden dafür verschiedene Bezeichnungen (Trainingsmittel, Trainingsinhalt, Trainingsübungen) verwendet, das Begriffsverständnis dabei ist sehr ‚unscharf‘. Schwarz definiert in

Ermangelung einer einheitlichen Begriffsverwendung unter dem Kalkül der Verwendung des Begriffes in einer computerunterstützten Trainingsplanung und Trainingsdiagnostik:

**Definition: Trainingsmittel**

Trainingsmittel sind alle Belastungsformen und Trainingsgeräte, die im Trainingsvollzug zur Realisierung von Trainingsbelastungen und Trainingsentlastungen eingesetzt werden (Schwarz, 2001, S. 241).

Der Begriff ‚Belastungsformen‘ fungiert als Container für Trainingsmittel in Form von Klassen *sportlicher Tätigkeiten* wie z.B. Laufen, Schwimmen, Radfahren, Skilanglauf und / oder Klassen *eingesetzter Techniken* wie z.B. Delphinschwimmen, Skilanglauf in der klassischen Technik. Trainingsgeräte sind alle im Trainingsvollzug zur Realisierung von Trainingsbelastung und -entlastung eingesetzten Geräte. Der Mittelbegriff wird auf eine definierte Aufgabenstellung im Training, die Umsetzung einer Belastung und / oder einer Entlastung, eingeschränkt.

Die Einteilung der Trainingsmittel erfolgt in Form einer Klassifizierung in einem offenen Kategoriensystem. Das heißt, die Trainingsmittel aus allen Kategorien (‚Klassen‘) zusammengefasst ergeben die Menge aller Trainingsmittel, kein Trainingsmittel darf in zwei Kategorien (‚Klassen‘) aufscheinen und alle nicht schon zugeordneten Trainingsmittel aus dem Pool der Gesamtmenge werden in einer eigenen Kategorie (z.B. mit der Bezeichnung ‚Diverse‘) zusammengefasst.

Die Spezifikation der Trainingsmittel erfolgt basierend auf einem offenen Kategoriensystem bestehend aus drei hintereinander gereihten Kategoriengruppen mit zugeordneten Kategorien:

- ❑ Kategoriegruppe der vollzogenen *sportliche Tätigkeit*:  
Laufen, Schwimmen, Radfahren, Skilanglauf, Kräftigen, etc.
- ❑ Kategoriegruppe der eingesetzten *sportlichen Technik*:  
Kniehebelauf, Kraulschwimmen, Cross-Country-Biken, Skilanglaufen in Skating-Technik, Bankdrücken, etc.
- ❑ Kategoriegruppe der eingesetzten *Trainingsgeräte*:  
Fußgewichtsmanschetten, Fully MTP, Skating-Ski, freie Hanteln, etc.

Die Kategorienbildung hat zwar sportart- und / oder disziplinspezifisch zur erfolgen, dennoch ist das Kategoriensystem allgemeingültig einsetzbar.

Je nach Erfordernis ist bei der Benennung eines Trainingsmittels für jede oder nur für eine bestimmte Kategoriengruppe eine Kategorienangabe anzuführen. Redundanzen sind zu vermeiden, Klarheit und Eindeutigkeit ist zu gewährleisten.

Dazu zwei einfache Beispiele:

- ☹ Skilanglauf / Skilanglauf in Skating-Technik / Skating-Ski
- ☺ Kräftigen / Bankdrücken / freie Hanteln

Für die Bezeichnung von nicht im Verständnis von Trainingsmittel erfassten Geräten wie Hilfsgeräte, Messgeräte, audiovisuelle und sportmedizinische Geräte u.ä. wird der Sammelbegriff ‚trainingunterstützende Geräte‘ vorgeschlagen (vgl. Schwarz, 2001, S. 243).

Für den Begriff der ‚*Trainingsmethode*‘ findet sich in der Literatur große Übereinstimmung in der grundsätzlichen Begriffsfestlegung. Hinsichtlich Darstellung der Methoden im Detail und der praktischen Umsetzung herrscht jedoch weniger Einigkeit. Ein einheitliches Methodenkonzept wird nicht diskutiert. Nicht nur für die unmissverständliche, eindeutige Kommunikation zwischen Sportler(innen) und Trainer(innen) ist ein alle Bereiche des Trainings überspannendes Methodenkonzept erstrebenswert, sondern auch für die computerunterstützte Planungs- und Diagnosearbeit. Dieses Anliegen teilend, definiert Schwarz (2001, S. 247), die bisherig eingeführte Begriffssystematik fortführend, ein *Belastungs-/Entlastungsmethodenkonzept*, dessen Basis das strenge begriffliche Verständnis von Trainingsbelastung- und -entlastung sowie die klare Gliederung des Trainingsprozesses in Einheiten mit Unterteilung in Einheitenabschnitten sind.

**Definition: Trainingsmethode**

*Trainingsmethoden* sind planmäßige Verfahren zur Festlegung von Belastungsweisen im sportlichen Training (Schwarz, 2001, S. 247).

Der Begriff Verfahren steht für die An(Ordnung) von Prozessen und Prozessgrößen, Prozesse sind die Herbeiführung von (An)Forderungen im Sinne der Belastungs- und Entlastungssetzung. Die Festlegung betrifft die zeitliche und inhaltliche Anordnung der Prozesse, somit wird dadurch der Ablauf der Belastungs- und Entlastungssetzung bestimmt. Die Belastungsweise steht für die Art und Weise wie Belastungen und Entlastungen gesetzt werden.

Das Trainingsmethodenkonzept gilt als offenes Konzept. – Es umfasst sowohl den Bereich des sportlichen Trainings als auch den des Wettkampfs. Es unterliegt keiner Spezifikation auf einen Trainingsfaktor. Als wesentliches Kennzeichen hat es die inhaltliche und zeitliche Beschränkung der Belastungs- und Entlastungssetzung in einem Einheitenabschnitt. Dazu ein Beispiel mit Erläuterung von Schwarz (2001, S. 248):

„Im ersten Abschnitt einer Trainingseinheit wird mit gleichmäßiger Intensität eingelaufen, das entspricht einer konstanten Belastungssetzung. Im Hauptteil werden 5 mal 3 Minuten in einem vorgegebenen Trainingsbereich gelaufen. Dazwischen wird jeweils eine Entlastung von 3 Minuten gesetzt. Es wird nach der Intervallmethode trainiert. Die Trainingseinheit wird mit einem Auslaufen über 30 Minuten in einem Trainingsbereich ohne jeglichen Unterbruch der Belastung beendet. Im traditionellen Begriffsverständnis wurde nach der Dauerperiode trainiert. In der Trainingseinheit wurde daher dreimal die Trainingsmethode geändert. Ein modernes Trainingsmethodenkonzept muss die dargestellten Anforderungen bewältigen. Werden in einem Einheitenabschnitt keine Trainingsentlastungen gesetzt, sprechen wir von einer kontinuierlichen Belastungssetzung, im anderen Fall verwenden wir den Begriff der intermittierenden Belastungssetzung. Werden Trainingsbelastungen nur in einem Trainingsbereich gesetzt, ist von einer konstanten Belastungssetzung zu sprechen. Eine weitere Methodengruppe liegt vor, wenn Belastungen in mehr als einem Trainingsbereich gesetzt werden. Dieser Wechsel der Trainingsbereiche kann unmittelbar aufeinander folgen oder durch Trainingsentlastungen unterbrochen sein.“

Die letzte Begriffsgruppe, die im Zuge der Bildung eines Begriffssystems zum sportlichen Training zu diskutieren ist und deren Terminologie es festzulegen gilt, handelt von Kenngrößen einerseits zur Dosierung (Steuerung) von Be- und Entlastung im sportlichen Training, andererseits zur Planung und Kontrolle der genannten Be- und Entlastungen. Die sportwissenschaftliche Literatur liefert zu diesem Thema verschiedene Sammelbezeichnungen, wie Belastungskomponenten, Belastungsnormative, Belastungsanforderung, Belastungsfaktoren. Allen genannten gemeinsam ist die Fokussierung eingeschränkt auf die Trainingsbelastung. Da es aber ebenso die Trainingsentlastung zu dosieren gilt, ist eine andere Begriffsbezeichnung erforderlich, zumal auch noch Planung und Diagnostik der Kenngrößen in das Begriffsverständnis einfließen. Die Begriffsbenennung ‚Trainings-Steuergrößen‘ kann dieser Vorstellung entsprechen und soll weiters verwendet werden. Mit diesen Kenngrößen, die in allen Bereichen völlig identisch definiert und strukturiert sind, wird die Belastungs- und Entlastungssetzung in einem *System von Leistung und Training* reguliert (implizit geplant und kontrolliert). Schwarz schreibt in diesem Zusammenhang (2001, S. 258): „Dazu braucht es Kenngrößen, mit denen *Vorgaben* im Sinne einer Planung, *Angaben* im Sinne einer Steuerung gemacht werden sowie *Kenndaten* im Sinne einer Diagnostik.“ Der zugehörige Begriff wird von ihm folgend festgelegt:

**Definition: Trainings-Steuergrößen**

*Trainings-Steuergrößen* sind komplex wirkende Einflussgrößen, die es ermöglichen sportliches Training zu planen, zu steuern und zu objektivieren (Schwarz, 2001, S. 258).

Durch das Wort ‚komplex‘ in der Begriffsdefinition werden die vielseitigen Wechselbeziehungen der Einflussgrößen untereinander und die Korrelationen mit der Mittel- und Methodenwahl reflektiert. Der Begriff ‚Einflussgröße‘ meint den Einfluss, im Modellverständnis der Anpassungsregulation (siehe S. 51), auf die Wirkung der Trainingsbelastungen und -entlastungen.

Unterschieden werden drei Gruppen von Trainings-Steuergrößen, jede Gruppe fasst Steuergrößen mit grundsätzlich gleicher Richtung der Wirkungsbestimmung zusammen (vgl. Schwarz, 2001, S. 259):

- ❑ *methodische Steuergrößen*
- ❑ *physikalische Steuergrößen*
- ❑ *biologische Steuergrößen*

**Definition: Methodische Steuergrößen**

*Methodische Steuergrößen* sind Trainings-Steuergrößen, die zur Planung, Steuerung und Objektivierung der Verteilung von Trainingsbelastungen und -entlastungen dienen (Schwarz, 2001, s. 259).

Die Begriffswahl ‚methodische Steuergrößen‘ liegt darin begründet, dass die methodischen Steuergrößen die Festlegung von Belastungsweisen im sportlichen Training bewerkstelligen und damit konstituierend für ‚Trainingsmethoden‘ sind.

Schwarz (2001, S. 259 ff) führt im Kontext des bisherigen Begriffssystems, unter dem Kalkül der Literatursichtung, im Sinne einer Sprachregelung und in enger Kooperation mit Ao. Univ.-Prof. Dr. Ramon Baron sechs methodische Steuergrößen ein:

- ❑ *Belastungsdauer*: ist die Zeitspanne, in der mit den zugeordneten methodischen Steuergrößen eine Trainingsbelastung in einem oder mehreren Trainingsbereichen gesetzt wird. Sie kennzeichnet die ‚Netto‘-Trainingszeit. Der Zeitraum der Belastungsdauer wird durch Angabe des Einheitenabschnittes im Trainingsprozess festgelegt. Die Beanspruchung des Organismus als Reaktion auf die Belastung sowie deren Dauer kann durch Anzeige zugeordneter biologischer Steuergrößen objektiviert werden.

- *Entlastungsdauer*: ist die Zeitspanne, in der folgend auf eine Trainingsbelastung eine Trainingsentlastung gesetzt wird und die damit die Trainingswirksamkeit mit beeinflusst. Dabei handelt es sich nicht um ein Beenden der körperlichen Aktivität, sondern um ein systematisches Fortsetzen von Aktivitäten, die unter der individuellen Trainingswirksamkeitsschwelle liegen und die der Regeneration der vorher gesetzten Trainingsbelastung dienen. Die Zeitspanne der Belastungspause und die Art der Pausengestaltung – es können sogar Trainingsmittel gewechselt werden – gehört als wesentlicher Teil der Trainingsmethodik geplant und mit Steuergrößen individuell dosiert.
- *Belastungsintensität*: ist die Stärke der Einwirkung, die durch die Trainingsbelastung oder -entlastung verursacht wird, ihre Bewertung erfolgt in Relation zur individuellen Maximalleistung. Die fiktive oder bestimmte Maximalleistung muss zum Zweck der Vergleichbarkeit absolvierter Trainingsbelastungen (und -entlastungen) fortlaufend angepasst werden. Belastungsintensitäten, quantifiziert durch Prozentangaben relativ zur Maximalleistung, können Trainingsbereichen zugeordnet werden. Zur Erinnerung: Trainingsbereiche kennzeichnen als Klasse von Trainingsbelastungen die Stärke der Einwirkung *und* sie lokalisieren die Einwirkung unter der Modellvorstellung der Leistungsfaktoren. Demnach ist ein Trainingsbereich mehr als ein Intensitätsbereich, er kennzeichnet und ordnet Trainingsbelastungen. Die Belastungsintensität nimmt in einem Modell der Trainingsbereiche eine zentrale Stellung ein.
- *Trainingsdichte*: ist das Verhältnis von Belastungsdauer zur Entlastungsdauer, ausgedrückt als Verhältniszahl oder Verhältnisangabe, z.B. 1.5 bzw. 3:2 für eine dreiminütige Zeitspanne der Belastungssetzung gefolgt von einer zweiminütigen Zeitspanne der Entlastungssetzung.
- *Trainingsumfang*: ist die Summe aus Belastungsdauer *und* zugehöriger Entlastungsdauer, entspricht also der Zeitspanne, in der Trainingsbelastungen und Trainingsentlastung gesetzt werden und kennzeichnet somit die ‚Brutto‘-Trainingszeit.
- *Einheitenhäufigkeit*: ist die Anzahl der absolvierten Einheiten im Trainingsprozess, entspricht also der Summe der absolvierten Trainingseinheiten, Wettkampfeinheiten und trainingsbegleitenden Einheiten. Analog dazu können die Begriffe Trainingseinheitenhäufigkeit, Anzahl der absolvierten Trainingseinheiten,

Wettkampfeinheitenhäufigkeit und Häufigkeit trainingsbegleitender Einheiten festgelegt werden. Der Zeitraum der Einheitenhäufigkeit wird durch Angabe der ersten und letzten Einheit festgelegt. Die Orientierung dafür liefert die zeitliche Grundstruktur des Trainingsprozesses, gegliedert in Tages-, Wochen-, Mehrwochen-, Jahres- und Mehrjahreszyklus.

Synonym ist in der traditionellen Literatur der Trainingslehre für den Begriff Entlastungsdauer die Bezeichnung Belastungspause und für Trainingsdichte die Belastungsdichte zu finden.

**Definition: Physikalische Steuergrößen**

*Physikalische Steuergrößen* sind Trainings-Steuergrößen, die neben den methodischen Steuergrößen ergänzend und vertiefend zur Planung, Steuerung und Objektivierung von Trainingsbelastungen und Trainingsentlastungen dienen (Schwarz, 2001, S. 263).

Aus der Begriffsdefinition geht hervor, dass physikalische Steuergrößen genutzt werden können, jedoch nicht genutzt werden müssen. Die Menge der physikalischen Steuergrößen ist offen, eine Aufzählung aller Elemente der Menge ist daher grundsätzlich nicht möglich. Ausgewählte physikalische Steuergrößen werden exemplarisch angeführt:

- ❑ *Geschwindigkeit*: von ganzen Bewegungssystemen, von Teilsystemen oder von bewegten Teilen in einem ortsfesten System. Angabevarianten:
  - ❑ *Absolutgeschwindigkeit* in km/h, m/s o.ä.
  - ❑ *Geschwindigkeit im Verhältnis* zur Bestleistung auf einer bestimmten Strecke oder zur absoluten Geschwindigkeitsbestleistung.
- ❑ *Frequenz*: Angabevarianten:
  - ❑ *Zyklusfrequenz*: z.B. Schlagzahl im Rudersport.
  - ❑ *Umdrehungsfrequenz*: z.B. Pedalumdrehungen im Radsport.
  - ❑ *Bewegungsfrequenz*: z.B. Schrittzahl im Laufsport, Schubzahl im Skilanglauf.
- ❑ *Kraft*: Wertangaben in Formelverständnis Masse mal Beschleunigung.
- ❑ *Leistung*: Wertangaben im Formelverständnis Arbeit pro Zeiteinheit.

**Definition: Biologische Steuergrößen**

Biologische Steuergrößen sind Trainings-Steuergrößen, die zur Objektivierung von Beanspruchung und Erholung im Trainingsprozess dienen (Schwarz, 2001, S. 264).

Der Begriff ‚Erholung‘ wird in ihrer Gesamtheit als das komplexe Zusammenwirken von Regeneration, Restitution und Rekreation (siehe S. 49) verstanden. Gemäß Schwarz (2001, S. 265) sind diese Prozesse ein Teil des Belastungs-/Entlastungskomplexes und werden mit biologischen Steuergrößen objektiviert. Biologische Steuergrößen werden darüber hinaus zur komplexen Zustandsbeurteilung von Belastbarkeit und Belastungssummation herangezogen.

Nachfolgende tabellarische Darstellung liefert einen groben Einblick in biologische Steuergrößen und deren Bedeutung zur Beurteilung der einzelnen Zustandskategorien.

<b>Zustandskategorie</b> Beurteilung der / des ...	<b>Messgröße</b> Beurteilung mittels ...
Belastungsintensität	Herzfrequenz unter Belastung (b/min)
	Laktat (mmol/l)
	Ammoniak ( $\mu\text{mol/l}$ )
	Sauerstoffaufnahme (ml/kg.min)
	Respiratorischer Quotient ( $\text{VCO}_2/\text{VO}_2$ als Dezimalzahl)
Anstrengungsgrades	Adrenalin (nmol/l)
	Noradrenalin (nmol/l)
	Cortisol (nmol/l)
Belastbarkeit	Creatinkinase ( $\mu\text{mol/s.l}$ )
Belastungssummation	Serumharnstoff (mmol/l)
Regeneration	Herzfrequenz in Ruhe (b/min)
	Herzfrequenzvariabilität in Ruhe (ms)
	Creatinkinase ( $\mu\text{mol/s.l}$ )
	Serumharnstoff (mmol/l)

Tab. 2: Zusammenstellung von ausgewählten Messgrößen zur Belastungssteuerung und zur Beurteilung des komplexen Trainingszustandes (Schwarz, 2001, S. 266).

Weitere hier nicht zugeordnete biochemische Parameter sind: pH-Wert, Base-excess, Standardbikarbonat, Serum-Creatin, Plasmaproteine, Freie Fettsäuren, Elektrolyte, Hämoglobin, Untersuchung des Urins, 17-Ketosteroide, Vanillinmandelsäure, Urin-Katecholamine, Blutdruck.

Die Bedeutung aller, ihre Messgrößen und Normwerte können im Anhang unter der Bezeichnung ‚Übersicht biologischer Steuergrößen: Messgrößen und Normwerte‘ genauer nachgelesen werden.

Das Thema der Trainings-Steuergrößen abschließend wird die Schlussanmerkung von Schwarz (2001, S. 270) dazu auszugsweise angeführt:

„Unserer Einschätzung nach werden Belastungen und Entlastungen im Trainingsprozess geplant. Grundlage dieser Planung sind beabsichtigte Beanspruchungen. Die Absichtnahme der Beanspruchung wiederum wird durch zielgesetzte Anpassungen bestimmt. Damit ergibt sich eine klare Hierarchie der Zielsetzung, Motivation und Planung. In diesem Verständnis gilt es Belastungen und Entlastungen mittels methodischer und physikalischer Steuergrößen zu planen, zu steuern und zu objektivieren. Beanspruchungen und Erholungsprozesse werden mittels der biologischen Steuergrößen objektiviert. In einem Rückinformationsverfahren werden die objektivierten Beanspruchungsdaten mit der Absichtnahme und mit der dahinterstehenden Zielsetzung verglichen. Dieser Vorgang wird als Trainingskontrolle verstanden. Die Interpretation der Trainingskontrolle im Kontext mit der Trainingsplanung führt in logischer Konsequenz zu einer Änderung oder Beibehaltung der Trainingsbelastung und Trainingsentlastung. Wir verstehen diesen Vorgang als Trainingssteuerung. Diese Steuerung der Belastung und Entlastung wird mittels der methodischen und physikalischen Steuergrößen bewerkstelligt. Die Vorgänge der Trainingskontrolle und der Trainingssteuerung werden unserer Einschätzung nach unter dem Begriff der Trainingsregelung zusammengefasst.“

Für die angestrebte computerunterstützte Trainingsplanung und eine etwaige computerunterstützte Trainingsdiagnostik kann festgehalten werden, dass die Quantifizierung der Trainingsbelastung und -entlastung durch die methodischen, physikalischen und biologischen Steuergrößen grundsätzlich mit nur zwei Wertesysteme möglich ist, mit der Zeit und mit den rationalen Zahlen. Um das Training planen und diagnostizieren zu können reicht somit das Zeit-Maßsystem und das Dezimalzahlensystem aus.

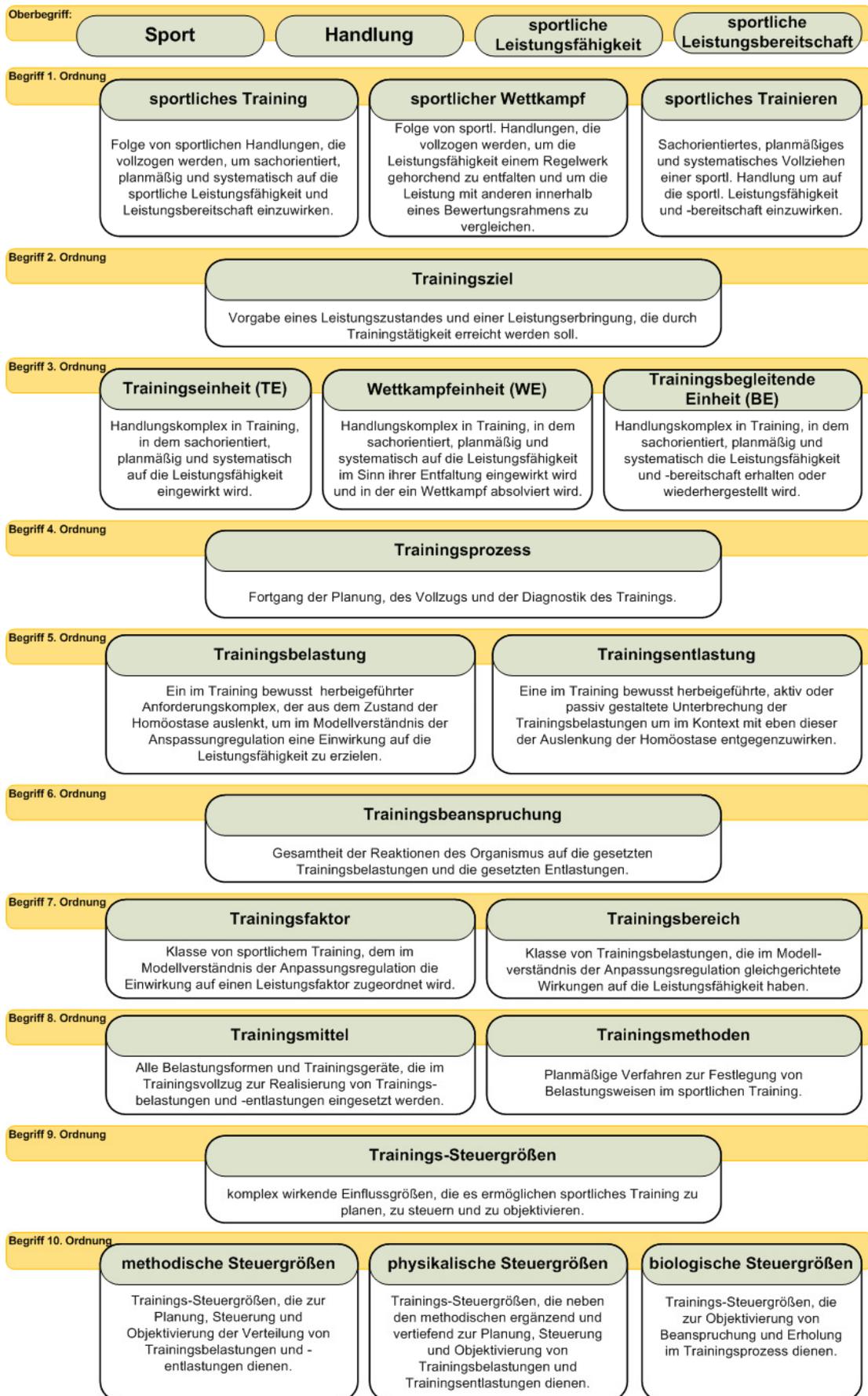


Abb. 15: Zusammenfassung der Begriffe zum ‚sportlichen Training‘ und Synthese zu einem Begriffssystem.

Ein Begriffssystem zum ‚sportlichen Training‘ ist als Menge von Begriffen, die zueinander in Beziehung stehen und ein zusammenhängendes Ganzes ergeben, eingeführt worden. Es bildet zusammen mit dem Begriffssystem zur ‚sportlichen Leistung‘ die Grundlage für die nun folgenden Modellbildungen zum sportlichen Training.

## **2.6 Modellbildung zum sportlichen Training**

Gleich der Vorgehensweise bei der Vorstellung der Modelle zur ‚sportlichen Leistung‘ wird auch hier auf die Basisarbeit von Schwarz (2001, S. 273 ff) hinsichtlich Literatursichtung, -analyse und -synthese (sofern möglich) sowie Forschungsarbeit verwiesen und die Ergebnisse daraus präsentiert und diskutiert, mit dem Ziel am Ende zu einem Modell der Trainingsplanung zu gelangen. Die von Schwarz entwickelten Modelle sind „teilweise originell und weichen von der gängigen Literatur deutlich ab. Die Modellbildung gehorcht nicht tradierten Vorstellungen sondern der konsistenten Einpassung in die bis hierher hergeleitete Begriffssystematik. Daneben wird auch dem Anspruch der stringiden Koordination zu den ‚Leistungs-Modellen‘ in der vorliegenden Arbeit entsprochen“ (Schwarz, 2001, S. 278). Ein weiterer wichtiger Grund für die eigenständige Modellbildung war für Schwarz das Bestreben, einer computerunterstützten Trainingsdiagnostik den Weg zu ebnet. Es wird sich zeigen, dass diese Modelle ebenso Grundlage für eine computerunterstützte Trainingsplanung sind. Die im Folgenden vorgestellten Modelle erheben zwar Anspruch auf Widerspruchsfreiheit und logisch richtigen Aufbau, sind aber unter dem Prinzip eines iterativen Modellbildungsprozesses zu sehen. – Nicht erhoben wird daher der Anspruch auf letztgültige Richtigkeit und konsensuelle Wahrheit, können doch Weiterentwicklungen in der Theorie und Erkenntnisse aus der Praxis eine Überarbeitung erforderlich machen.

### **2.6.1 Modell eines Systems des sportlichen Trainings**

Die Struktur des Abstraktionsmodells zu einem ‚System des sportlichen Trainings‘ baut in logischer Konsequenz auf jener der Modellen aus dem Bereich der sportlichen Leistung auf. Es finden nahezu alle bisher definierten Begriffe Eingang in das Modell. Dementsprechend nimmt es eine zentrale und wesentliche Position in der Theorie- und Modellbildung dieser Arbeit ein. Konstituierendes Element ist das Abstraktionsmodell der Leistungsvoraussetzungen (Abb. 5, S. 30). Schwarz (2001, S. 280) spricht darüber als „ein geschlossenes und geordnetes Bild der Vorstellung einer ‚Trainingswirklichkeit‘“.

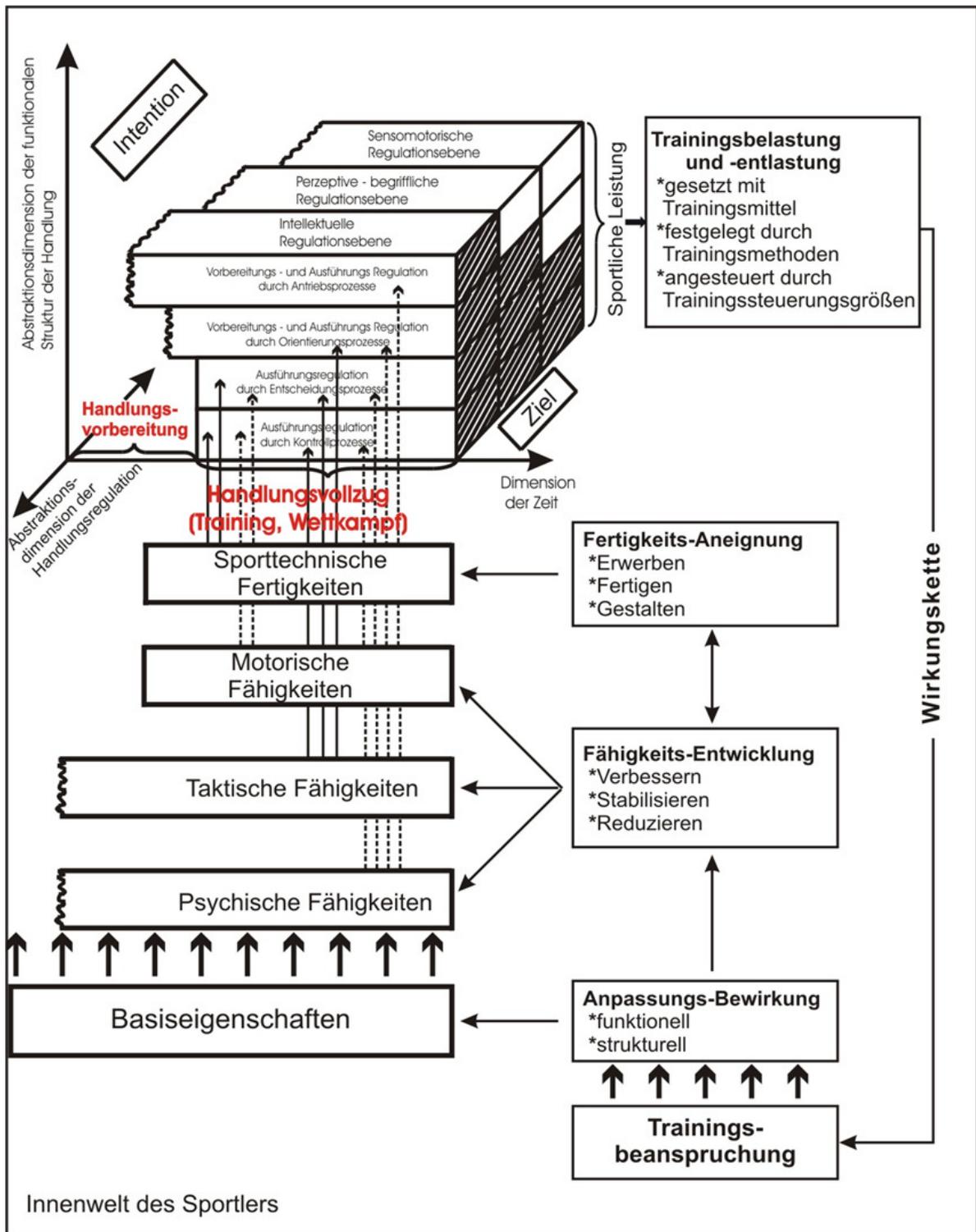


Abb. 16: Abstraktionsmodell des Bedingungsgefüges von Leistung und Training (Schwarz, 2001, S. 280).

Kurze Interpretation: Zur Einwirkung auf die Leistungsfähigkeit nach dem Modellverständnis der Anpassungsregulation zum Erbringen einer gewünschten zukünftigen sportlichen Leistung werden sachorientiert, geplant und systematisch Trainingsbelastungen und -entlastungen unter zu Hilfenahme von Trainingsmittel gesetzt,

die durch Trainingsmethoden festgelegt und durch Trainingssteuergrößen angesteuert werden, mit dem Resultat einer bestimmten Trainingsbeanspruchung, die eine funktionelle und strukturelle Anpassungs-Bewirkung auf die Basiseigenschaften in der personalen mittelbaren Ebene der Beeinflussung der personalen Leistungsvoraussetzungen in der Innenwelt des Sportlers haben. Diese ermöglicht in Folge eine Fähigkeits-Entwicklung und letztlich eine Fertigkeiten-Aneignung mit Rückwirkung auf die Fähigkeits-Entwicklung in der personalen Ebene der unmittelbaren Beeinflussung der personalen Leistungsvoraussetzungen in der Innenwelt des Sportlers. Die Auswirkungen der personalen Leistungsvoraussetzungen auf (die Handlungsvorbereitung und) den Handlungsvollzug wurde bereits in den Kapitel 2.2 (Begriffssystem zur ‚sportlichen Leistung‘) und 2.4 (Modelle zur sportlichen Leistung und zum sportlichen Leisten) diskutiert.

### 2.6.2 Modelle zur Strukturierung des Trainingsprozesses

Die Inhaltliche Struktur im Trainingsprozess und die enge Wechselbeziehung von Training und Leistung in der inhaltlichen Struktur veranschaulicht nachstehend Abbildung:

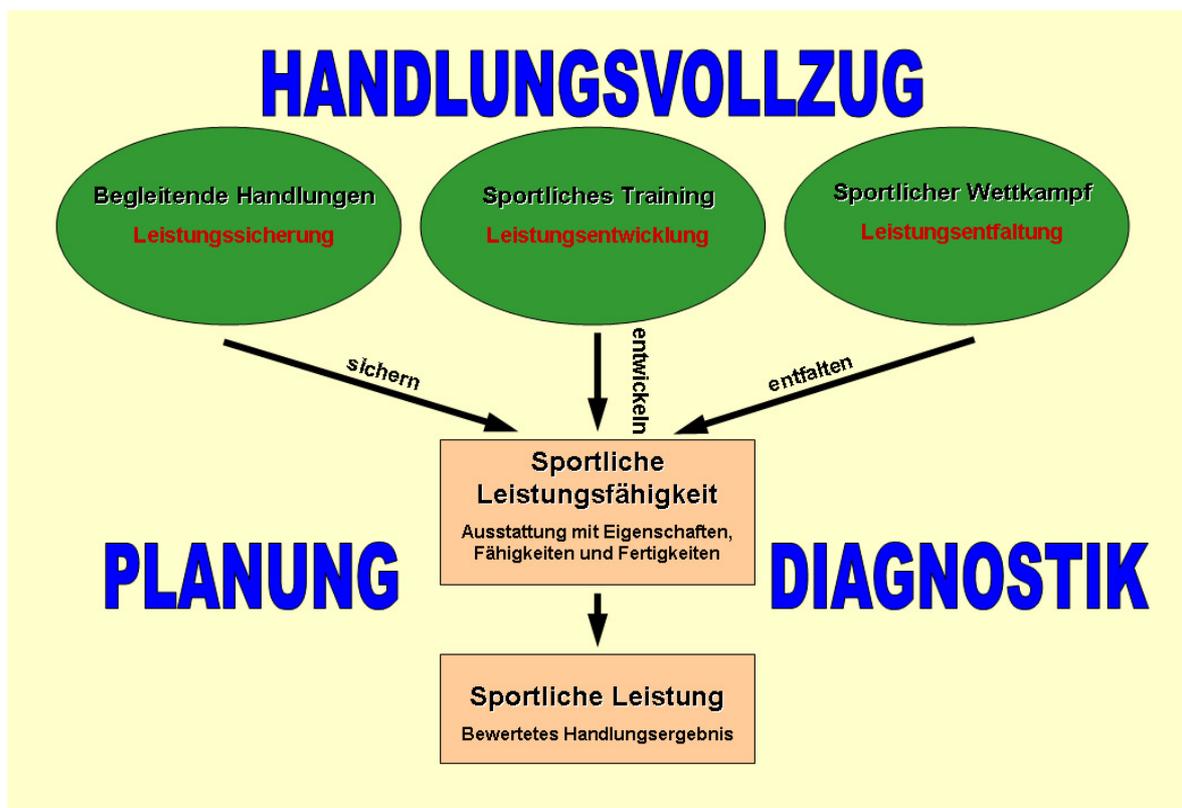


Abb. 17: Abstraktionsmodell der inhaltlichen Struktur des Trainingsprozesses mit den Bereichen der Planung, des Vollzugs und der Diagnostik (Schwarz, 2001, S. 281).

Die Grundsätzliche Struktur des Trainingsprozesses unter dem Gesichtspunkt der inhaltlichen Einteilung und einer groben zeitlichen Strukturierung wurde bei der Definition des Begriffes ‚Trainingsprozess‘ bereits vorgestellt (Abb. 14, Seite 50). Nunmehr wird die zeitliche Formation des Trainingsprozesses für die zeitliche Orientierung in einer (Trainingsdiagnostik und) Trainingsplanung genauer behandelt. Die Modellbildung erfolgt pragmatisch unter Ausrichtung an der kulturell tradierten zeitlichen Gliederung in Jahre, Wochen und Tage unter dem Aspekt eines grundsätzlich langfristigen, mehrjährigen Trainingsprozesses.

### Zeitliche Strukturierung des Trainingsprozesses

- **Mehrjahrestrainingsphase**

---

- **Jahrestrainingszyklus**

---

- **Mehrwochentrainingszyklus** (Makrotrainingszyklus)

---

- **Wochentrainingszyklus** (Mikrotrainingszyklus)

---

- **Einheitstrainingszyklus**

---

- **Einheitenabschnitte**

Tab. 3: Schema der zeitlichen Struktur des Trainingsprozesses (vgl, Schwarz, 2001, S. 281; Weineck, 1994, S. 43).

Für den idealtypischen langfristigen Trainingsaufbau wird für den wettkampforientierten sportlichen Trainingsprozess als Synthese verschiedener Gliederungsvorschläge aus der Literatur ein vierstufiges Trainingsstufenmodell nach Schwarz (2001, S. 284) eingeführt:

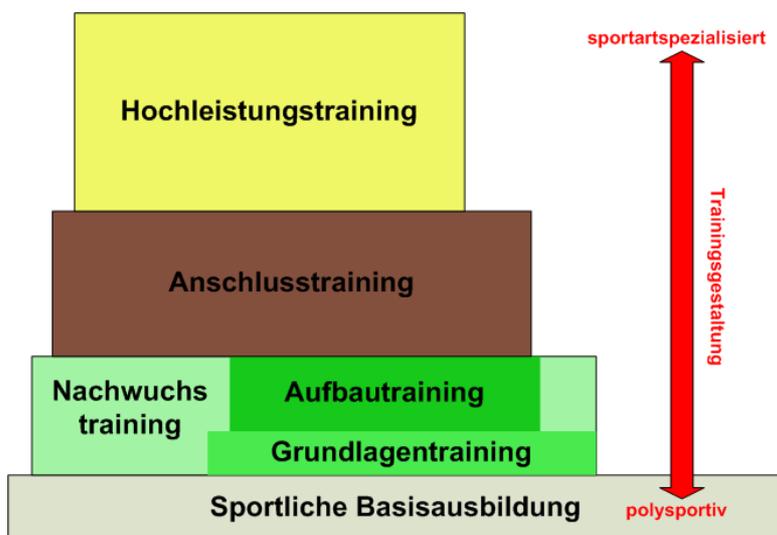


Abb. 18: Abstraktionsmodell der Trainingsstufen im wettkampforientierten sportlichen Trainingsprozess.

Die *sportliche Basisausbildung* ist gekennzeichnet durch eine allgemeine psychomotorische, polysportive Grundausbildung, die bereits im frühen Kindesalter beginnt. Darauf folgen dem *Nachwuchstraining* zugeordnet ein *Grundlagentraining* mit sportartspezifischer Ausrichtung und koordinativem Schwerpunkt und anschließend ein *Aufbautraining* mit eindeutig hochleistungsbezogener Perspektive und zunehmender Bedeutung der Anforderungen, die an das Erwachsenentraining gestellt werden. Das *Anschlussstraining* stellt einer Übergangsetappe vom Nachwuchs- zum Hochleistungstraining der Erwachsenen dar. Darin werden wesentliche Voraussetzungen erarbeitet, damit die optimale individuelle Leistungsfähigkeit in der Phase des Höchstleistungsalters erreicht werden kann. – Je breiter die Balken im Modell, umso polysportiver, unspezifischer ist die Trainingsgestaltung. Je höher die Balken umso größer sind die Trainingsumfänge und umso höher ist die Trainingsintensität.

Nachfolgende Abbildung veranschaulicht die zeitliche Struktur des Mehrjahrestrainings für vier Gruppen von Sportarten. Darin lässt sich erkennen, dass die Übergänge zwischen den Stufen zeitlich unterschiedlich von der jeweiligen Sportart abhängig stattfinden.

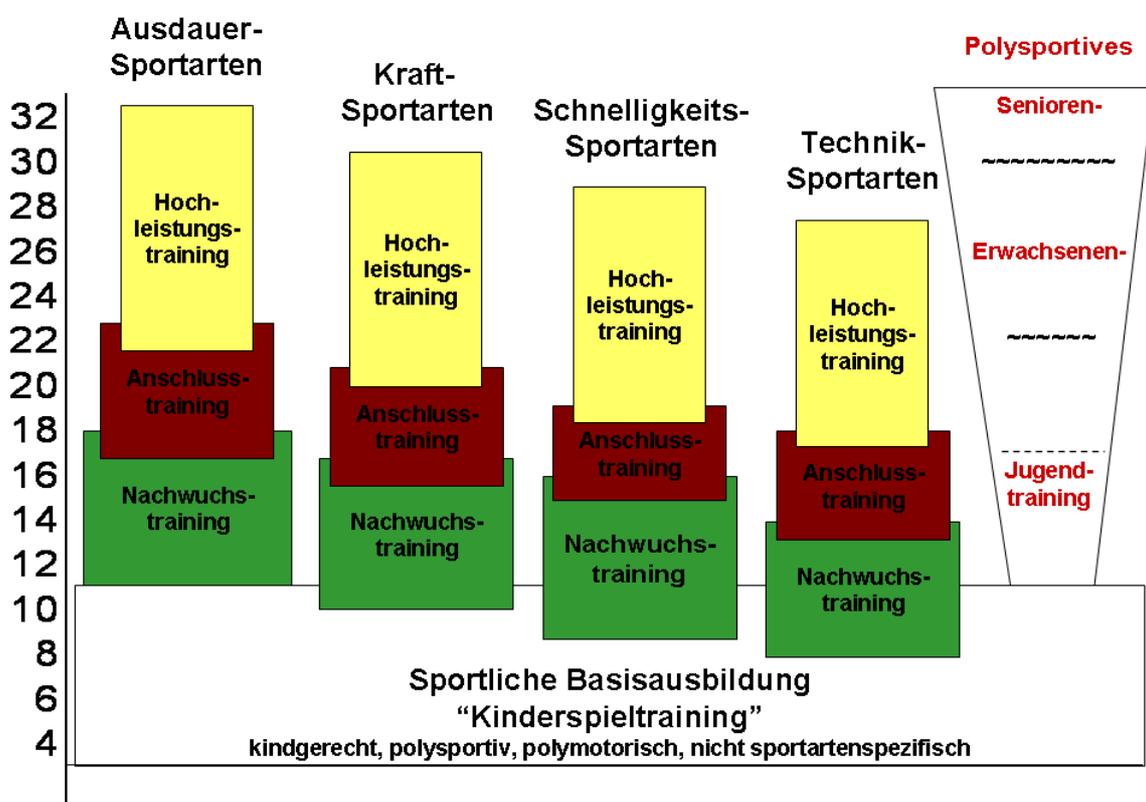


Abb. 19: Modell der idealtypischen Strukturierung des Mehrjahrestrainings in vier Gruppen von Sportarten, gegliedert nach dominant eingesetzten Trainingsfaktoren im Hochleistungstraining (nach Schwarz, 2001, S. 284).

Die Trichterdarstellung auf der rechten Seite der Abbildung soll die Gültigkeit dieses Abstraktionsmodells auch für das gesundheits- und fitnessorientierte Training verdeutlichen, was in Zeiten der weiten Öffnung des sportlichen Trainings für mannigfaltige Zielsetzungen, Motivationen und Intentionen eine als notwendig erachtete Tatsache darstellt. Ein Abstraktionsmodell der Trainingsstufen für Neueinsteiger und Wiedereinsteiger im späten Alter könnte demnach wie folgt aussehen:



Abb. 20: Abstraktionsmodell der Trainingsstufen für den polysportiven, fitnessorientierten Trainingsprozess.

### 2.6.3 Strukturmodell der Trainingsbereiche

Ein Modell der Trainingsbereiche muss in der Lage sein, den einzelnen Trainingsbereich, der für sich Trainingsbelastungen kennzeichnet und ordnet, im Kontext aller Trainingsbereiche gekennzeichnet und geordnet abzubilden. Dieser Anspruch gepaart mit den eingeführten Begriffsdefinitionen zu Trainingsbereich, Trainingsbelastung und Belastungsintensität führt Schwarz (2001, S. 286) zur Überlegung, ein Abstraktionsmodell der Trainingsbereichseinteilung unterhalb der sogenannten HILL'schen Kurve (zeigt, dass ein Zusammenhang zwischen Last und der Geschwindigkeit die Last zu bewegen besteht) darzustellen.

Im Modell (Abb. 21, S. 20) kennzeichnen die Abkürzungen A-1, A-2, A-3 und A-4 die Trainingsbereiche der Ausdauerbelastungen, K-1, K-2, K-3 und K-4 werden für die Kraftbelastungen verwendet, weiters stehen –S– für Schnelligkeitsbelastungen, –B– für Beweglichkeit und –KO– für Belastungen im Bereich der koordinativen Fähigkeiten.

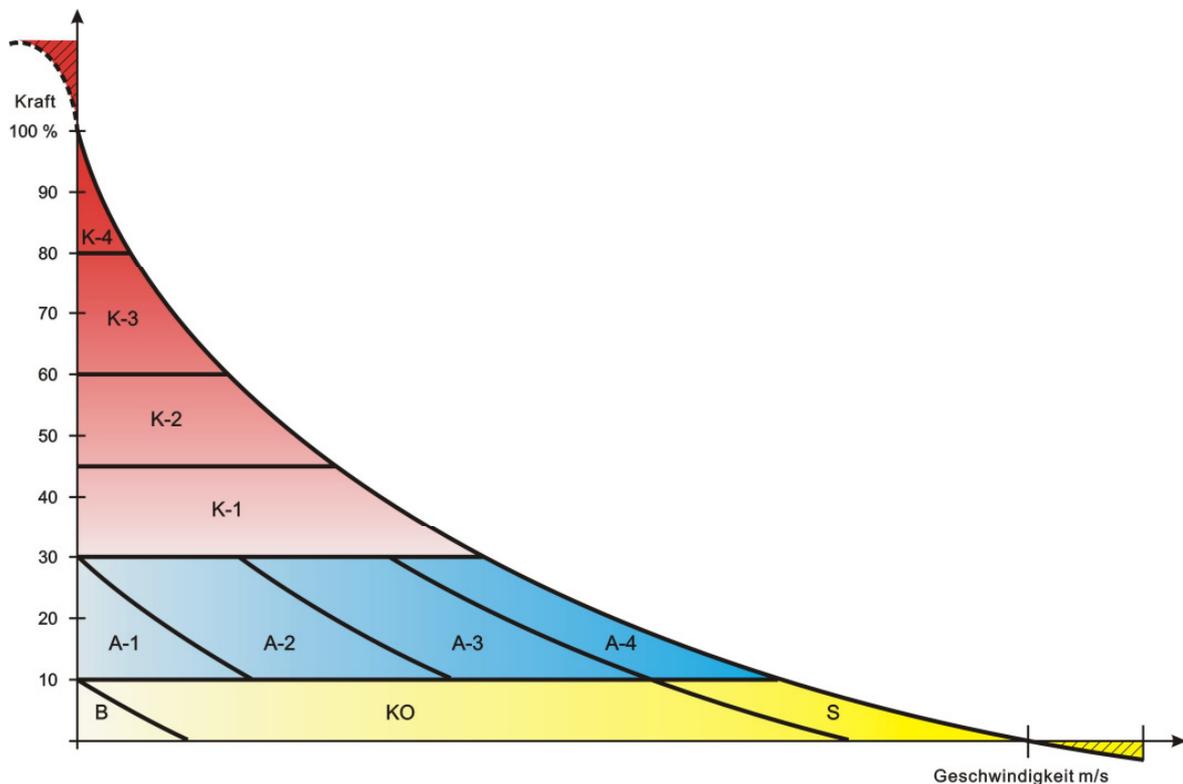


Abb. 21: Abstraktionsmodell einer möglichen Einteilung von Trainingsbereichen unter der „Kraft-Geschwindigkeitskurve“ (Schwarz, 2001, S. 287).

Erläuterung der Trainingsbereiche und Beschreibung mit biologischen sowie physikalischen Steuergrößen (vgl. Schwarz, 2001, S. 287 f):

**A-1:** Belastungen über der individuellen Trainingswirksamkeitsschwelle mit geringer bis mittlerer Kontraktionsgeschwindigkeit und mit Krafteinsätzen bis 30 % Maximalkraft, sodass Laktatwerte bis 2 mmol/L erreicht werden. Dabei wird die Maximalkraft als die maximal zu überwindende Lastgröße in Bezug zum jeweiligen Trainingsmittel verstanden.

**A-2:** Belastungen mit geringer bis hoher Kontraktionsgeschwindigkeit und mit Krafteinsätzen bis 30 % der dem jeweiligen Trainingsmittel zugeordneten Maximalkraft, sodass Laktatwerte von 2 bis 3 mmol/L erreicht werden.

**A-3:** Belastungen mit mittlerer bis hoher Kontraktionsgeschwindigkeit und mit Krafteinsätzen bis 30 % der dem jeweiligen Trainingsmittel zugeordneten Maximalkraft, sodass Laktatwerte von 3 bis 5 mmol/L erreicht werden.

**A-4:** Belastungen mit hoher bis sehr hoher Kontraktionsgeschwindigkeit und mit Krafteinsätzen bis 30 % der dem jeweiligen Trainingsmittel zugeordneten Maximalkraft, sodass Laktatwerte über 5 mmol/L erreicht werden.

**K-1:** Belastungen über der individuellen Trainingswirksamkeitsschwelle mit einem Krafteinsatz von 30 bis 45 % der Maximalkraft.

**K-2:** Belastungen mit einem Krafteinsatz von 45 bis 60 % der dem jeweiligen Trainingsmittel zugeordneten Maximalkraft.

**K-3:** Belastungen mit einem Krafteinsatz von 60 bis 80 % der dem jeweiligen Trainingsmittel zugeordneten Maximalkraft.

**K-4:** Belastungen mit einem Krafteinsatz von mehr als 80 % der dem jeweiligen Trainingsmittel zugeordneten Maximalkraft.

**-S-:** Belastungen mit hoher bis maximaler Kontraktionsgeschwindigkeit und mit Krafteinsätzen bis 30 % der dem Mittel zugeordneter Maximalkraft.

**-B-:** Belastungen über der individuellen Trainingswirksamkeitsschwelle im Bezug auf die Beweglichkeit ohne Kontraktionsgeschwindigkeit sowie beherrschte Bewegungen mit sehr geringer bis mittlerer Kontraktionsgeschwindigkeit und mit Krafteinsätzen bis 30 % der Maximalkraft.

**KO:** Belastungen über der individuellen Trainingswirksamkeitsschwelle im Bezug auf die koordinativen Fähigkeiten in allen Geschwindigkeitsbereichen und mit Krafteinsätzen bis 30 % der dem jeweiligen Mittel zugeordneten Maximalkraft, bei denen nicht beherrschte oder nicht sicher wiederholbare Bewegungen ausgeführt werden.

Erläuternd führt Schwarz (2001, S. 288) dazu an:

„Mit Deutlichkeit wird angemerkt, dass eine Vermischung der Trainingsbereiche mit den Trainingsfaktoren zu vermeiden ist. Ein Ausdauertraining, hier ist der Trainingsfaktor genannt, kann beispielsweise in den Trainingsbereichen A-1, A-2 oder A-3 absolviert werden. Es ist jedoch auch denkbar, machbar, in ausgewählten Fällen auch sinnvoll bei einem Ausdauertraining Passagen mit Trainingsbelastungen im Bereich –S– einzubauen. Die Übersetzung in die Sprache der Trainingspraktiker für ein Training am Radergometer dazu lautet: 90 Minuten Training im Trainingsbereich A-1 mit 80 Umdrehungen/min, alle 10 Minuten werden Passagen im Trainingsbereich –S– mit maximaler Tretfrequenz über 8 Sekunden eingebaut. Im Verständnis des Verfassers wird von einem Ausdauertraining gesprochen, die Schnelligkeit wird ‚mittrainiert‘.

## **2.6.4 Strukturmodell der Trainingsmethoden**

Ziel bei der Einführung von Trainingsmethoden ist es „im Sinne einer modernen Trainingslehre die Trainingsmethodik so anzulegen, dass alle möglichen Verfahren der Belastungssetzung im Trainingsprozess umfassend dargestellt werden können und dass

moderne Trainingsvarianten wie die Kombination von mehreren Trainingsmitteln in einer Einheit, sowie die Kopplungen von mehreren Trainingsbereichen in einer Einheit methodisch erfasst und dargestellt werden können“ (Schwarz, 2001, S. 288).

Dazu nochmals kurz die Charakteristika von Trainingsmethoden: Eine angewandte Trainingsmethode als planmäßiges Verfahren zur Festlegung von Belastungsweisen im sportlichen Training bezieht sich auf Trainingseinheitenabschnitte (EA) in einer Trainingseinheit (TE). In einer Trainingseinheit können eine oder mehrere Trainingsmethoden angewendet werden. Das Begriff ‚Verfahren‘ umfasst dabei die Ordnung von Prozessen und die Anordnung von Prozessgrößen.

Zur Klassifizierung der Methoden für die Bildung von Methodenkategorien sollen als Strukturkriterien eine mögliche Variation der Trainingsbereiche und eine mögliche Variation der Belastung / Entlastung in einem Einheitenabschnitt analysiert werden:

Art der Variation der Trainingsbereiche Art der Variation von Belastungs/Entlastungssetzung	Bezeichnung der Belastungssetzung
In einem Einheitenabschnitt wird genau in einem Trainingsbereich trainiert.	<i>konstante</i> Belastungssetzung
In einem Einheitenabschnitt wird in mehr als einem Trainingsbereich trainiert.	<i>wechselnde</i> Belastungssetzung
In einem Einheitenabschnitt mit Wechsel zwischen zwei oder mehreren Trainingsbereichen erfolgt die Variation bewusst im Vorfeld der Trainingseinheit geplant.	<i>geplant</i> wechselnde Belastungssetzung
In einem Einheitenabschnitt mit Wechsel zwischen zwei oder mehreren Trainingsbereichen wird die Variation erst in der Einheit aus diversen Gründen beschlossen und vollzogen.	<i>situativ</i> wechselnde Belastungssetzung
In einem Einheitenabschnitt erfolgt keine Belastungsunterbrechung.	<i>kontinuierliche</i> Belastungssetzung
In einem Einheitenabschnitt werden Trainingsentlastungen gesetzt.	<i>intermittierende</i> Belastungssetzung

Tab. 4: Strukturkriterien zur Klassifizierung der Trainingsmethoden und Bildung einer Methodenkategorie.

Die dargestellten Modelle versuchen dem Anspruch gerecht zu werden, alle möglichen Belastungsweisen entsprechend einem Kategorienkonzept abzubilden:

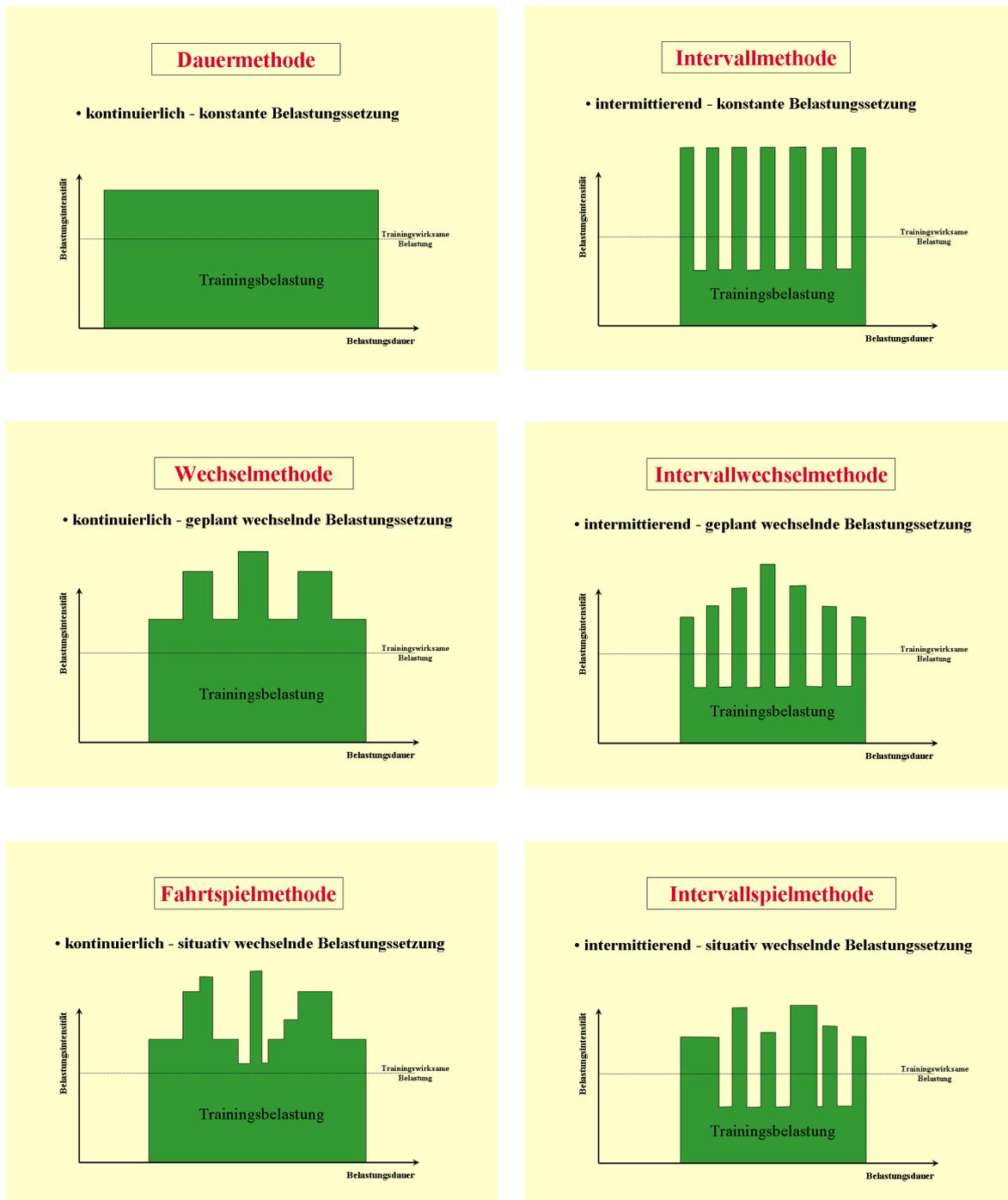


Abb. 22: Strukturmodell der Trainingsmethoden unter den Strukturkriterien der Variation der Trainingsbereiche sowie der Verteilung der Belastungs- und Entlastungssetzung in einem Einheitenabschnitt (vgl. Schwarz, 2001, S. 290).

Erläuterungen zu den Trainingsmethoden im Strukturmodell der Trainingsmethoden (vgl. Schwarz, 2001, S. 290 f):

„Dauermethode“ ..... **K-K**: kontinuierliche und konstante Belastungssetzung; Trainingsbelastung *ohne* zeitlicher Unterbrechung und in *einem* Trainingsbereich über den gesamten Trainingseinheitenabschnitt.

„Wechselmethode“ ..... **K-P**: kontinuierliche und geplant wechselnde Belastungssetzung; *vor der Einheit geplante* Belastungssetzung *ohne* zeitlicher Unterbrechung und in *mindestens zwei* Trainingsbereichen über den gesamten Trainingseinheitenabschnitt.

„Fahrtspielmethode“ ..... **K-S**: kontinuierliche und situativ wechselnde Belastungssetzung; Trainingsbelastung *ohne* zeitlicher Unterbrechung und mit einem *in der Einheit entschiedenen* Wechsel von *mindestens zwei* Trainingsbereichen über den gesamten Trainingseinheitenabschnitt. In der Regel wird die Belastungsintensität wegen wechselnder äußerer Bedingungen (Gelände, Wind, ...), taktischer Manöver (Partner, Gegner, ...) und psychischer Bedingungen (Lust, Laune, ...) geändert.

„Intervallmethode“ ..... **I-K**: intermittierende und konstante Belastungssetzung; Trainingsbelastung *mit* zeitlicher Unterbrechung und in *einem* Trainingsbereich über den gesamten Trainingseinheitenabschnitt.

„Intervallwechsellmethode“ .... **I-P**: intermittierende und geplant wechselnde Belastungssetzung; *vor der Einheit geplante* Belastungssetzung *mit* zeitlicher Unterbrechung und in *mindestens zwei* Trainingsbereichen über den gesamten Trainingseinheitenabschnitt.

„Intervallspielmethode“ ..... **I-S**: intermittierende und situativ wechselnde Belastungssetzung; Trainingsbelastung *mit* zeitlicher Unterbrechung und mit einem *situationsabhängig* entschiedenen Wechsel von *mindestens zwei* Trainingsbereichen über den gesamten Trainingseinheitenabschnitt.

Mit Hilfe der im Kapitel „Strukturmodell der Trainingsbereiche“ (S. 71) eingeführten Abkürzungen zur Kennzeichnung von Trainingsbereichen und den soeben vorgestellten Kurzzeichen für Trainingsmethoden gelingt es, Trainingseinheiten schriftlich kurz und klar zu fixieren. Z.B.:

- K-K: 90' in A-1;
- K-P: 5 x (5' in A-1; 6'' in –S–; 2'30'' in A-1; 10'' in –S–; 1'30'' in A-3)
- I-K: 3 x (12' in A-3; Pause: 8' (dehnen, leicht traben, Videoanalyse))

Werden für die Angabe der Trainingsmittel ebenfalls Standardbezeichnungen vereinbart, können Trainingseinheiten (gegliedert in einen oder mehrere Einheitenabschnitte) und damit ein sportliches Training kurz, prägnant und vollständig angegeben werden.

Trainingsmittel	Trainingsmethode	Trainingsbereich(e) Angabe methodischer und physikalischer Steuergrößen
Rad-Ergo	K-K	90' in A-1, 80-90 rpm, 160 W
Lauf	K-P	5 x (5' in A-1; 6'' in –S–; 2'30'' in A-1; 10'' in –S–; 1'30'' in A-3)
Lauf	I-K	3 x (12' in A-3; Pause: 8' (dehnen, leicht traben, Videoanalyse))
Skilanglauf	K-S	120' Grundbelastung in A-1 mit Anteilen in A-3, K-1 und K-2
Rad / Lauf	K-P	2 x (20' A-1, 80 rpm / 20' in A-3)
Schwimmen	I-K	15 x (3' 30'' in A-2, 200m; Pause: 30'')
Bankdrücken freie Hanteln	I-K	2 x (4 x (15 Wdhg. in K-3; Pause: 4'); Pause: 10')
MTB	I-K	2 x (4 x (3' in K-2; Pause: 5' in A-1); Pause: 10' in A-1) <sup>1</sup>

Tab. 5: Exemplarisch angeführte Einheitenabschnittspläne.

Mit den Trainingsmitteln werden die sportliche Tätigkeit und/oder die sportliche Technik und/oder das eingesetzte Trainingsgerät festgelegt. Durch die Trainingsmethoden erfolgt die Angabe der Variation von Trainingsbelastung und Trainingsentlastung (kontinuierlich/intermittierend) und der Variation der Trainingsbereiche (einer/mehrere). Die angegebenen Trainings-Steuergrößen dienen der Objektivierung der Belastungssetzung, machen sie somit planbar und ermöglichen eine Protokollierung.

Schwarz (2001, S. 291) spricht in diesem Zusammenhang von einer „*Widerspruchsfreiheit* des bis hierher geführten Theoriegebäudes“.

Die in der obigen Tabelle dargestellte *generische Aufbaustruktur* eines Einheitenabschnittes einer Trainingseinheit im sportlichen Trainingsprozess kann bereits als Grundlage für die Entwicklung eines Datenmodells für eine angestrebte computerunterstützte Trainingsplanung bzw. Trainingsdiagnostik betrachtet werden.

---

<sup>1</sup> Eine Entlastungssetzung im Bereich A-1 (Belastung über der Trainingswirksamkeitsschwelle) könnte bei der Intervallmethode (I-K) als Widerspruch interpretiert werden. Da jedoch in diesem EA der Trainingsfaktor Kraft trainiert wird, stellt der Bereich A-1 eine Entlastung im Sinne einer Wiederherstellung dar.

## 2.7 Trainingsmanagement-Modell

Das Bestreben sich im Handlungsumfeld des sportlichen Trainingsprozesses an den Strategien der modernen Wirtschaft zu orientieren führt zum Prozess des Trainingsmanagements. Allgemein wird im handlungsorientierten Konzept Management als Gesamtheit der Handlungen verstanden, die auf die bestmögliche Erreichung der Ziele einer Institution und der an ihr beteiligten Interessengruppen gerichtet sind (Meyers Lexikon Online, 2008, Management). Der Managementprozess kann mit Hilfe des PDCA-Zyklus als Erklärungsmodell für den Problemlösungsprozess oder Prozess der kontinuierlichen Verbesserung (nach Deming, 1951) beschrieben werden und besteht demnach aus vier Phasen:

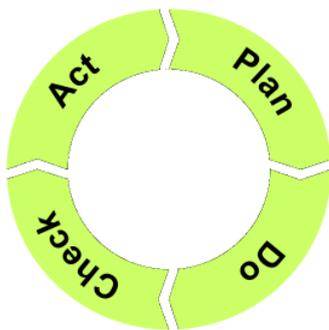


Abb. 23: PDCA-Zyklus

- ❑ *Plan*: Zielsetzung und -vereinbarung, Planung und Konzeption von Lösungsansätzen.
- ❑ *Do*: Umsetzung des Geplanten in der betrieblichen Wirklichkeit.
- ❑ *Check*: Bewertung der Ergebnisse und Überprüfung mit der Zielsetzung im Sinne eines Soll-Ist-Vergleichs.
- ❑ *Act*: Verbesserung des Vorgehens, der Situation etc., Standardisierung erfolgreicher Vorgehensweisen etc., Anstoß von Folgeaktivitäten.

Zusätzlich müssen zu jeder Phase spezifische Informationen vorhanden sein, außerdem ist eine umfassende Kommunikation zwischen den Beteiligten aller Phasen notwendig.

Alle genannten Verfahrensbereiche und Handlungsfelder liegen auch im sportlichen Training vor. Schwarz (2001, S. 292) kreiert, den Managementprozess auf das Handlungsumfeld des sportlichen Trainings anwendend, folgende Begriffsfestlegung:

### Definition: **Trainings-Management**

Trainings-Management wird als Prozess verstanden, der die Analyse, Planung, Durchführung, Steuerung, Kontrolle und Evaluierung des sportlichen Trainings umfasst, der auf dem Konzept der funktionellen und morphologischen Anpassung basierten richtig proportionierten und dosierten Trainingsbelastungen fußt und dessen Ziel es ist, die Beteiligten zufrieden zu stellen und die Leistungsfähigkeit und -bereitschaft der Trainierenden zu entwickeln.

Wird das ‚Abstraktionsmodell des Bedingungsgefüges von Leistung und Training‘ (Abb. 16, S. 67) konsequent um die Handlungsfelder entsprechend der Begriffsdefinition erweitert, gelangt man zu einem Modell eines ‚Trainings-Managements‘. Darin werden rund um das Handlungsfeld der Durchführung des sportlichen Trainings fünf Verfahrensbereiche positioniert.

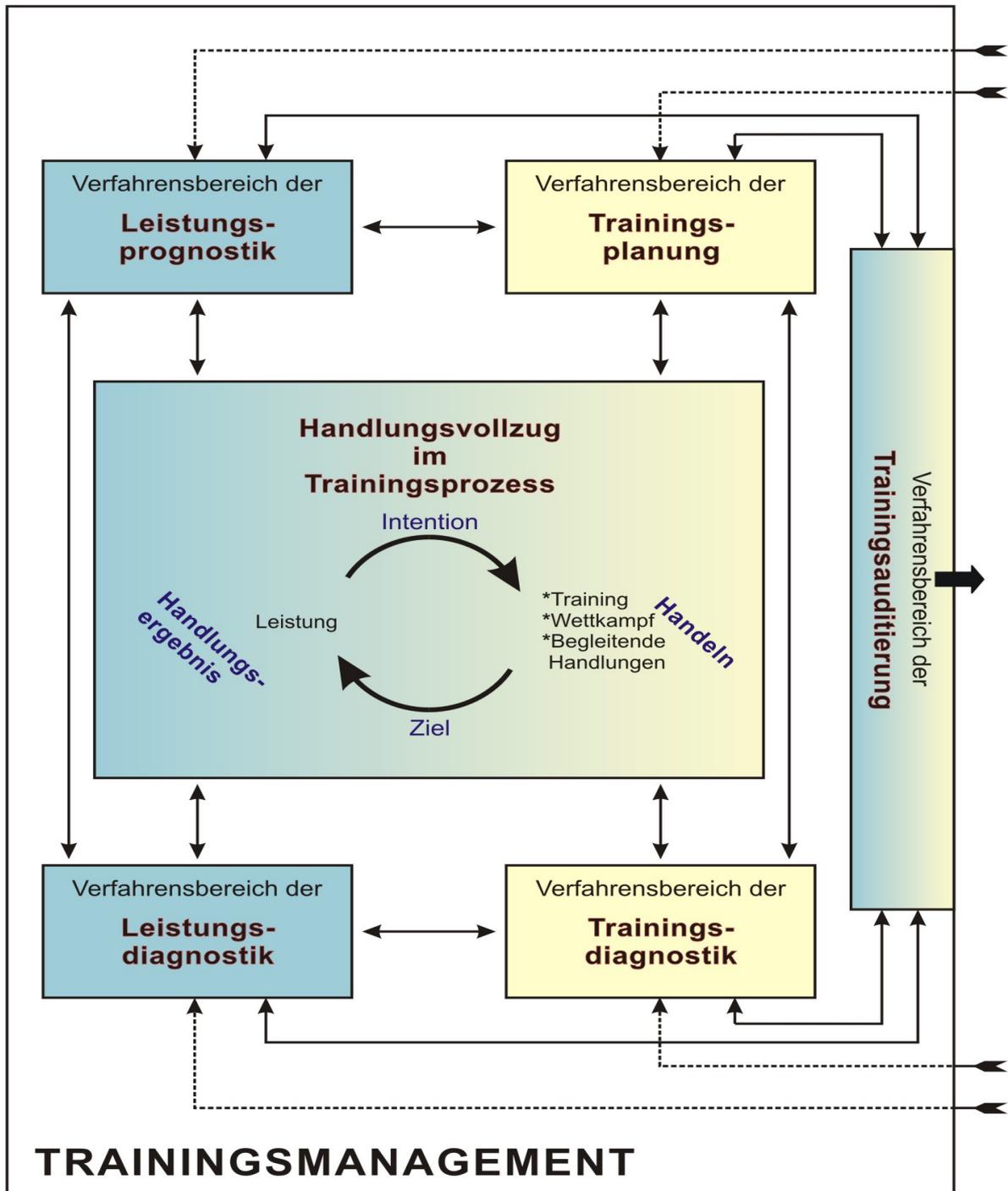


Abb. 24: Abstraktionsmodell eines Trainingsmanagements als Systems von Verfahrensbereichen um das Handlungsfeld des Trainingsvollzuges (Schwarz, 2001, S. 293).

## 2.8 Modellierung des Verfahrensbereiches Trainingsplanung

Das nunmehr zu bearbeitende Kapitel hat entscheidende Bedeutung bezüglich des Kernzieles der vorliegenden Arbeit, das wie folgt festgelegt wurde: Entwurf eines Modells zur computerunterstützten Trainingsplanung, eingebettet in einem Modell eines Trainings-Managements, und exemplarische Implementierung der entwickelten Technologie für eine Anwendung in der Praxis des sportlichen Trainings ... (Kapitel 1.2 Ziele, S.6 ff). Neben einem erforderlichen Begriffssystem ist die Modellbildung zentrales Anliegen in diesem Abschnitt. Konkret geht es um die Modellierung einer computerunterstützten Verfahrenstechnologie um das sportliche Training zu ‚planen‘. Begriffsdefinitionen werden eingeführt oder von der Fachliteratur übernommen. Dabei wird versucht die Begriffe im Kontext mit den vorangegangenen Kapiteln in ein Begriffssystem zu fassen. Außerdem erscheint die Orientierung an der von Schwarz (2001, S. 295 ff) entwickelten Struktur der Trainingsdiagnostik sinnvoll. – In Betracht einer Koordination von Planung und Diagnostik im Trainings-Management ist es zweckmäßig die Aufbaustrukturen aufeinander abzustimmen. Dazu wird in zu Gebote stehender Kürze die Modellbildung zur Trainingsdiagnostik behandelt:

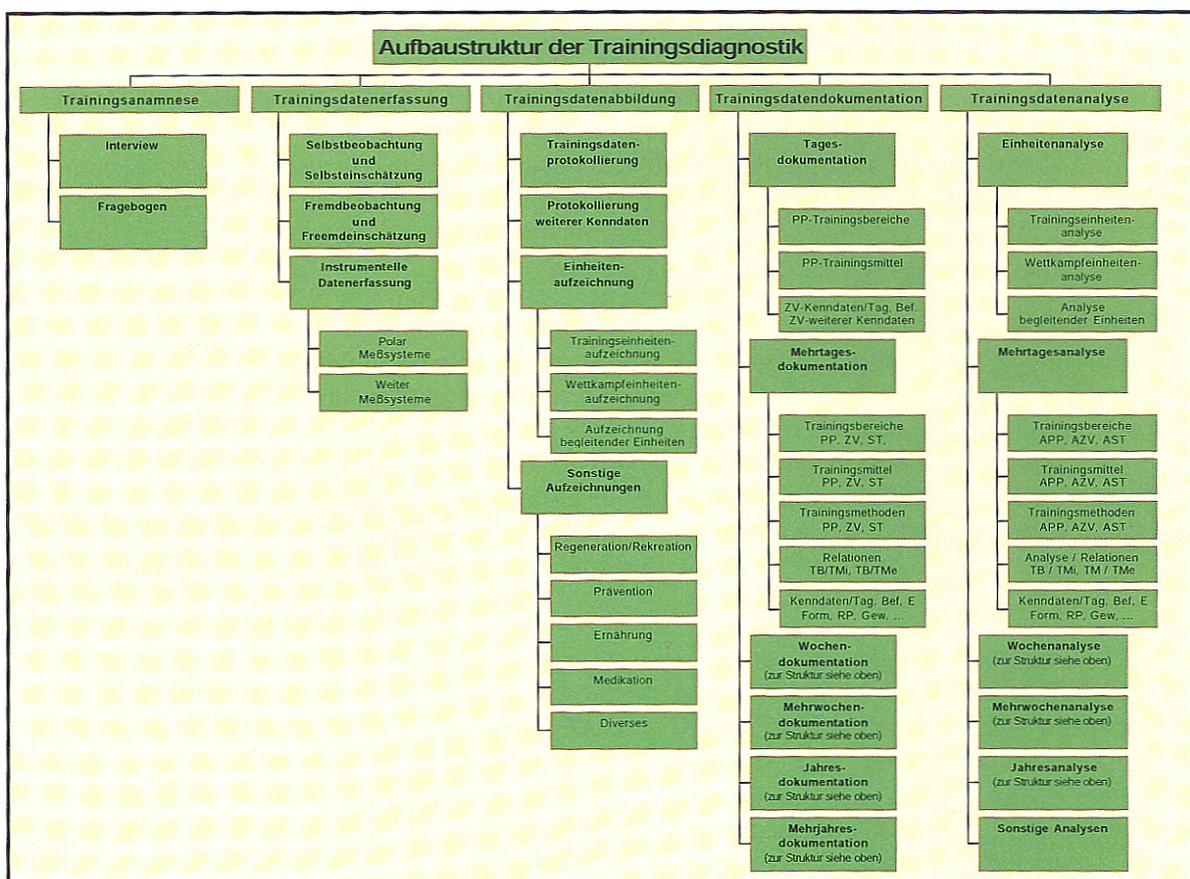


Abb. 25: Aufbaustruktur der Trainingsdiagnostik mit Gliederung in fünf Verfahrensbereiche (Schwarz, 2001, S. 477)

Die Abbildung zeigt die Gliederung der Trainingsdiagnostik in fünf Verfahrensbereiche Trainingsanamnese, Trainingsdatenerfassung, Trainingsdatenabbildung, Trainingsdokumentation und Trainingsdatenanalyse sowie die Unterteilung in Module in den jeweiligen Verfahrensbereichen.

Das zugehörige Begriffssystem umfasst folgende Begriffsdefinitionen:

Definition: **Trainingsdiagnostik**

Die *Trainingsdiagnostik* ist ein Komplex von Verfahren, bei dem relevante Merkmale und Merkmalsausprägungen des absolvierten Handlungsvollzuges im Trainingsprozess erfasst, abgebildet, beschrieben und bewertet werden (Schwarz, 2001, S. 348).

Definition: **Trainingsanamnese**

Unter *Trainingsanamnese* werden die retrospektive Erhebung von relevanten Merkmalen und Merkmalsausprägungen des absolvierten Handlungsvollzuges im Trainingsprozess und die Abbildung in einer strukturierten Datenform verstanden (Schwarz, 2001, S. 374).

Definition: **Trainingsdatenerfassung**

Unter *Trainingsdatenerfassung* wird die perspektivische Erfassung von relevanten Merkmalen und Merkmalsausprägungen des absolvierten Handlungsvollzuges im Trainingsprozess verstanden (Schwarz, 2001, S. 384).

Definition: **Trainingsdatenabbildung**

Unter *Trainingsdatenabbildung* wird die Zuordnung erfasster Trainingsdaten zu mindestens einer vollzogenen, relevanten Handlung im Trainingsprozess und die Zuordnung von erfassten Trainingsdaten zu komplexen Zuständen im Trainingsprozess verstanden (Schwarz, 2001, S. 402).

Definition: **Trainingsdatenprotokollierung**

Unter *Trainingsdatenprotokollierung* wird die Abbildung erfasster Trainingsdaten zur Kennzeichnung relevanter Handlungen oder Zustände im Trainingsprozess auf aggregierter Datenbasis sowie die Verfassung von textierten Kommentaren verstanden (Schwarz, 2001, S.405).

Definition: **Protokollierung weiterer Kenndaten**

Unter ‚*Protokollierung weiterer Kenndaten*‘ wird die Abbildung sporadisch erfasster Trainingsdaten zu Kennzeichnung relevanter Handlungen oder Zustände im Trainingsprozess auf aggregierter Datenbasis sowie die Verfassung von textierten Kommentaren verstanden (Schwarz, 2001, S. 426).

Definition: **Trainingseinheitenaufzeichnung**

Unter *Trainingseinheitenaufzeichnung* wird die Realdatenabbildung erfasster Trainingsdaten zur Kennzeichnung ausgewählter Trainingseinheiten sowie die Verfassung von textierten Kommentaren verstanden (Schwarz, 2001, S. 433).

Definition: **Wettkampfeinheitenaufzeichnung**

Unter *Wettkampfeinheitenaufzeichnung* wird die Realdatenabbildung erfasster Trainingsdaten zur Kennzeichnung ausgewählter Wettkampfeinheiten sowie die Verfassung von textierten Kommentaren verstanden (Schwarz, 2001, S. 435)

Definition: **Aufzeichnung begleitender Einheiten**

Unter der ‚*Aufzeichnung begleitender Einheiten*‘ wird die Realdatenabbildung erfasster Trainingsdaten zur Kennzeichnung ausgewählter trainingsbegleitender Einheiten und die Verfassung von Kommentaren verstanden (Schwarz, 2001, S. 437)

Definition: **Trainingsdatendokumentation**

Unter der *Trainingsdatendokumentation* wird die komprimierte, aggregierte und zweckdienliche Darstellung der abgebildeten Trainingsdaten zur Kennzeichnung relevanter Handlungen oder Zustände im Trainingsprozess verstanden (Schwarz, 2001, S. 443).

Definition: **Trainingsdatenanalyse**

Unter *Trainingsdatenanalyse* wird die differenzierte, vergleichende und bewertete Untersuchung der abgebildeten Trainingsdaten zur Kennzeichnung relevanter Handlungen oder Zustände im Trainingsprozess verstanden (Schwarz, 2001, S. 468).

Schwarz (2001, S. 340 ff) merkt zum präsentierten Modell der Trainingsdiagnostik an, dass die Modellstruktur von ihm in Zusammenarbeit mit von ihm betreuten Athlet(inn)en und unterstützt von Experten des Institutes für Sportwissenschaft der Universität Wien, namentlich mit Univ.-Prof. Dr. Ramon Baron und Univ.-Prof. Dr. Norbert Bachl entwickelt wurde. Die Modellstruktur wurde in Richtung Sportarten ausgelegt, bei denen die Entwicklung der Ausdauerfähigkeit dominiert. Eine Modifikation und Adaption dahingehend, dass das Modell auf alle Sportarten anwendbar ist erscheint für Schwarz möglich.

### **2.8.1 Aufbau des Systems Trainingsplanung**

Im ersten Schritt der Analyse des Systems Trainingsplanung für eine Modellbildung wird die Aufbaustruktur der Trainingsplanung anhand spezifischer Literaturaussagen untersucht. Martin et al. (1991, S. 261 f) teilen die Arbeitsschritte der Trainingsplanung in zwei Phasen, die Vorarbeiten und die eigentliche Trainingsplanung. Zu den Vorarbeiten werden die Ist-Zustands-Analyse sowie die Auswertung der Trainingsdokumentation gezählt, die Arbeitsschritte der eigentlichen Trainingsplanung sind: 1. Zielformulierung, 2. Entwurf des Jahrestrainingsplanes, 3. Ableiten der Wochentrainingspläne. Weineck (1994, S. 42 f) der in der Planungsarbeit das Festlegen insbesondere der Ziele, Aufgaben, Inhalte, Mittel, Methoden, organisatorische Maßnahmen des Trainings, Kontrollen und Wettkämpfe sieht, geht von einem Mehrjahreskonzept aus, das wie folgt erstellt werden soll: 1. Bestimmung des Planungszeitraumes, der Ausbildungs- und Erziehungsziele sowie der inhaltlichen Schwerpunkte. 2. Für die einzelnen Schritte des Planungszeitraumes (Vorbereitungs-, Wettkampf-, Übergangsperiode) sind Teilziele und Aufgaben festzulegen und die Anteiligkeit der einzelnen Bestandteile des Trainings zu bestimmen. 3. Für die Lösung jeder Aufgabe sind die Trainingsinhalte, -mittel und -methoden zu planen. 4. Es sind die Termine für Wettkämpfe und Leistungskontrollen zu bestimmen. Hohmann et al. (2003, S. 166 ff) unterteilen die Trainingsplanung in die Punkte 1. Planung der Trainingsziele, 2. Planung der Trainingsstruktur und 3. Planung der Trainingsablaufs. Durch die trainingspraktische Umsetzung der Planvorgaben, die daran anschließende Effektivitätskontrolle und den Ergebnissen des Soll-Ist-Vergleichs werden neue planungsrelevante Erkenntnisse gewonnen, die Eingangsbedingungen für einen notwendig gewordenen neuen Durchlauf der drei Planungsschritte sind. Für Schnabel et

al. (1994, S. 444) besteht „der Grundmechanismus der Trainingsplanung darin, auf der Basis der erfassten Leistung eines Sportlers (Gruppe) für einen definierten Zeitraum die Leistungsziele zu prognostizieren und dafür das adäquate Programm für die Trainings- und Wettkampffähigkeit zu fixieren. Dieser Grundmechanismus hat – wenn auch mit unterschiedlichen Akzenten – Gültigkeit für alle Arten von Trainingsplänen.“ Daher sind für sie alle Arbeitstätigkeiten an folgenden Ablauf gebunden: 1. Anfertigung einer Ist-Zustands-Analyse, 2. Formulierung des Leistungszieles und der Teilziele, 3. Festlegungen zur Trainings- und Wettkampfgestaltung, Festlegungen von Maßnahmen zur Persönlichkeitsentwicklung, Planung der sportmedizinischen Betreuung, Festlegungen zur Organisation des Trainings. Schwarz (2001, S. 492) betrachtet die Trainingsplanung im Kontext des Trainings-Managements und gliedert die Aufgabengebiete der Trainingsplanung in Anlehnung an die Aufbaustruktur der Trainingsdiagnostik in vier Verfahrensbereiche, 1. Ist-Synthese, 2. Soll-Synthese, 3. Handlungsplanung und 4. Maßnahmenfestlegung.

Der Verfasser dieser Arbeit stellt eine weitgehende Übereinstimmung der Inhalte der Trainingsplanung und in der Ordnung dieser Inhalte in den Sichtweisen der besprochenen Literatur fest und schließt sich dem Strukturaufbau von Schwarz (2001, S. 492) im Sinne eines homogen geführten Begriffsystems an. Infolge werden die Unterbereiche der einzelnen Strukturabschnitte kurz erläutert. Der Bereich der Ist-Synthese schließt das Erfassen und das Zusammenführen der Informationen zum gegenwärtigen Leistungszustand, zum bisher absolvierten Training sowie zum bisherigen zugehörigen Bedingungsgefüge ein. Bei der Soll-Synthese ist unter Berücksichtigung der Erkenntnisse aus der Ist-Synthese eine Vorhersage des von dem(der) Athleten(Athletin) zu erwartenden Leistungsvermögens zu erstellen. Daran schließt eine Formulierung der Ziele und die Vereinbarung der gewünschten Rahmenbedingungen für das künftige Training an. In der Handlungsplanung erfolgt die Festlegung der zeitlich-inhaltlichen Struktur des zu planenden Trainingsprozesses. Weitere Handlungen wie das Festlegen von Maßnahmen zur Regeneration, zur Ernährung, zur Trainings- und Wettkampfororganisation, zu einer eventuellen Finanzmittelbeschaffung etc. fallen unter den Punkt Maßnahmenfestlegung.

Es wird somit folgende Gliederung für den Aufbau der Trainingsplanung festgelegt:

- Ist-Synthese
  - des gegenwärtigen Leistungszustands
  - des gegenwärtigen Trainingsstands
  - der gegenwärtigen Rahmenbedingungen
- Soll-Synthese
  - des zu erwartenden Leistungsvermögens
  - der Zielsetzung
  - der künftigen Rahmenbedingungen
- Handlungsplanung
  - Vorgabe der zeitlichen Struktur
  - Vorgabe der inhaltlichen Struktur
- Maßnahmenfestlegung
  - Festlegung begleitender Maßnahmen
  - Festlegung organisatorischer Maßnahmen

Die Aufbaustruktur der Trainingsplanung wurde in diesem Kapitel grob definiert. Eine präzisere Festlegung der einzelnen Teilbereiche erfolgt im Zuge der Einführung eines entsprechenden Begriffssystems zur ‚Trainingsplanung‘ im Folgekapitel.

## **2.8.2 Begriffssystem zur Trainingsplanung**

In logischer Konsequenz zum Bestreben, das Begriffssystem zur Trainingsplanung aufbauend auf die vorgestellten Begriffssysteme zu sportlicher Leistung, sportlichem Training und Trainingsdiagnostik einzuführen, folgt in enger Anlehnung an die Begriffsdefinition zur Trainingsdiagnostik die Festlegung des Begriffes Trainingsplanung:

### **Definition: Trainingsplanung**

Die *Trainingsplanung* ist ein Komplex von Verfahren, bei dem relevante Informationen für den zukünftigen Handlungsvollzug einer Person oder Personengruppe im sportlichen Trainingprozess erfasst, geordnet und dargestellt sowie Merkmale und Merkmalsausprägungen dieses Trainingsprozesses vorgegeben werden.

Die Wortkombination ‚Komplex von Verfahren‘ verdeutlicht, dass die Trainingsplanung aus mehreren geordneten Prozessen und Prozessgrößen besteht, die zu einer Gesamtheit zusammengefasst werden. Relevante Informationen sind jene Menge von Informationen, die als Grundlage für die Festlegung der Merkmale und Merkmalsausprägungen des Trainingsprozesses dienen. Merkmale sind eindeutig zuzuordnende und widerspruchsfrei definierte Kennzeichen, Merkmalsausprägungen sind infolge die Quantifizierungen und Qualifizierungen der Kennzeichen. Unter Handlungsvollzug im Trainingsprozess wird die Gesamtheit von Trainingsvollzug, Wettkampfvollzug und Vollzug der begleitenden Maßnahmen verstanden.

Der zuvor erstgenannte und auch sinngemäß in einer hierarchischen Ordnung der Verfahrensbereiche erst zu nennende Bereich der Trainingsplanung ist die Ist-Synthese. Diese ergibt sich aus einer zustandsbezogenen und handlungsbezogenen Diagnostik sowie ergänzend durch den Vermerk der die Resultate daraus bedingenden, bisher geltenden Rahmenbedingungen. Dazu werden der trainingsbezogene Ist-Zustand, folgend aus der Analyse der Trainingsaufzeichnungen, und der leistungsbezogene Ist-Zustand als Ergebnis einer Leistungsdiagnostik, außerdem die Ist-Rahmenbedingungen erhoben und zu einem Gesamtbild des Ist-Zustandes zusammengefügt. Das Ergebnis dieser Synthese, der (Gesamt-)Ist-Zustand, ist eine Teilmenge der zuvor als relevant für den zukünftigen Handlungsvollzug einer Person oder Personengruppe im Trainingsprozess bezeichneten Informationen. Zusammen mit dem angestrebten Soll-Zustand ist der festgestellte Ist-Zustand Voraussetzung für ein sachorientiertes und folglich planmäßiges Vorgehen im sportlichen Training (vgl. S. 40 f). Die Definition des Begriffes Ist-Synthese folgt dementsprechend:

**Definition: Ist-Synthese**

Die *Ist-Synthese* ist die Zusammenführung der Informationen aus der Leistungs- und der Trainingsdiagnostik, ergänzt um die Beschreibung der Ist-Rahmenbedingungen zur Bestimmung eines übergeordneten Ist-Zustandes für die Verarbeitung im Verfahrenskomplex der Trainingsplanung.

Die Leistungsdiagnostik führt zum gegenwärtigen sportlichen Leistungszustand, also zur aktuellen Ausprägung der sportlichen Leistungsfähigkeit. Die Trainingsdiagnostik liefert den augenblicklichen Trainingsstand, also die Summe des bisher absolvierten sportlichen Trainings.

Der Begriff der Trainingsdiagnostik wurde bereits eingeführt (siehe S. 81). Der Begriff der Leistungsdiagnostik wird in Anlehnung an die Definition der Trainingsdiagnostik wie folgt definiert:

**Definition: Leistungsdiagnostik**

Die *Leistungsdiagnostik* ist ein Komplex von Verfahren, in dem Leistungsfaktoren hinsichtlich der Bedeutung für die allgemeine oder sportartspezifische sportliche Leistungsfähigkeit priorisiert und deren individuelle Ausprägung zur Beurteilung des sportlichen Leistungszustandes erfasst, abgebildet, beschrieben und bewertet werden.

An leistungsdiagnostischen Verfahren unterscheidet Weineck (1994, S. 51): Befragung, Interview; Beobachtung (durch Trainer(in)/Berater(in); mit Dokumentation, Raster, Video, Computer u.ä.); sportmotorische Test; sportpsychologische Verfahren; sportmedizinische Verfahren (kardiologische, physiologische, biochemische); funktionell-anatomische Verfahren; biomechanische Verfahren. Hohmann et al. (2003, S. 136) nennen als Verfahren in der Technikdiagnostik die biomechanische Bewegungsanalyse, für den Bereich der Konditionsdiagnostik entsprechende sportmotorische Tests und standardisierte Wettkampfbeobachtungen für die Analyse des Wettkampfverhaltens. - Allen Verfahren gemeinsam ist die Forderung nach den Gütekriterien der Objektivität, der Reliabilität und der Validität. Bemerkenswert erscheint die Sichtweise von Hohmann et al. (2003, S. 137) in punkto Differenzierung der Leistungsdiagnostik in eine trainingswissenschaftliche und eine trainingspraktische Leistungsdiagnostik: „Aufgabe der trainingswissenschaftlichen Leistungsdiagnostik ist die Strukturierung der sportlichen Leistung und der Leistungsfähigkeit. Das bedeutet in erster Linie Priorisierung der Einflussgrößen und in zweiter Linie deren interne Ordnung.“ Dieser Ansatz führt ausgehend von einem Abstraktionsmodell der Leistungsvoraussetzungen im Sport (vgl. S. 29) zu Konkretionsmodellen der Leistungsvoraussetzungen im Sport (vgl. S. 31). Der trainingspraktische Teil wird von Hohmann et al. (2003, S. 137) beschrieben mit: „Aufgabe der trainingspraktischen Leistungsdiagnostik ist der Ist-Sollwert-Vergleich, d.h. die Identifikation von Stärken und Schwächen sowie die Kontrolle des Trainingserfolges.“ Die Leistungsdiagnostik in der Trainings- und Wettkampfpraxis hat somit zwei Hauptaufgaben. Zum einen die ‚Statusdiagnostik‘ durch einen Ist-Sollwert-Vergleich, zum anderen die ‚Prozessdiagnostik‘ im Sinne einer Verifizierung des Trainingserfolges durch einen Ist-Istwert- oder den Ist-Sollwert-Vergleich.

Die dritte Komponente für die Ist-Synthese sind die Ist-Rahmenbedingungen. Diese werden folgendermaßen definiert:

**Definition: Ist-Rahmenbedingungen**

Die *Ist-Rahmenbedingungen* sind bisherige und / oder gegenwärtig vorhandene Bedingungen aus der Umwelt der trainierenden Person, die sich auf den Verlauf deren Leistungszustand und Trainingsstand auswirken und deren gegenwärtigen Leistungszustand und Trainingsstand mitbegründen.

Die Einflussfaktoren auf die Ausprägung der sportliche Leistungsfähigkeit aus der ‚Außenwelt‘ der trainierenden, sporttreibenden Person stammen aus dem Bereich der apersonalen Leistungsvoraussetzungen entsprechend dem Abstraktionsmodelle der Leistungsvoraussetzungen im Sport (Abb. 5, S. 30). Der Trainingsstand als Summe des absolvierten Trainings steht ebenfalls in mittelbarer und unmittelbarer Beeinflussung dieser umweltbedingten Leistungsvoraussetzungen. Zu diesen Bedingungen zählen unter anderem verfügbare / verwendete Sport- bzw. Trainingsgeräte, Sportstätten, Partner, Wetter, zeitliche Ressourcen, finanzielle Ressourcen.

Der nächste Punkt in der Aufbauhierarchie der Trainingsplanung ist der Bereich der Soll-Synthese. Darin wird auf Basis der erlangten Erkenntnisse aus der Ist-Synthese eine Prognose der zu erwartenden Ausprägung der Leistungsfähigkeit, die Soll-Prognose, abgegeben. Unter Berücksichtigung des, mit Voraussetzung der Einhaltung des als realistisch absolvierbar erachteten Trainings, als erreichbar angenommenen Leistungszustandes, erfolgt eine Zielfestlegung gemeinsam mit dem(der) Athleten(Athletin). Die Zielformulierung und die Soll-Prognose sind dabei im Kontext der herrschenden Rahmenbedingungen zu sehen, deren geforderte Konstellation in die Soll-Synthese mit einfließt. Der damit festgelegte (Gesamt-)Soll-Zustand ist mathematisch ausgedrückt die Ergänzungsmenge oder Komplementmenge zur ‚Teilmenge Ist-Zustand‘ und ergibt mit dieser vereinigt die Gesamtmenge jener als relevant für den zukünftigen Handlungsvollzug einer Person oder Personengruppe im Trainingsprozess bezeichneten Informationen. Das heißt die im Anschluss an die Soll-Synthese folgenden Arbeitsschritte der Trainingsplanung, die Handlungsplanung und die Maßnahmenfestlegung, sind bedingt durch die beiden vorangegangenen, der Ist-Synthese und der Soll-Synthese. Dieser Umstand bezeugt, dass bei der Trainingsplanung neben der Aufbaustruktur auch eine bestimmte Ablaufstruktur zu berücksichtigen ist.

Die Soll-Synthese wird, das Begriffssystem erweiternd, definiert:

**Definition: Soll-Synthese**

Die *Soll-Synthese* ist die Zusammenführung der Informationen aus der Soll-Prognose und der Zielplanung, ergänzt um die Beschreibung der Soll-Rahmenbedingungen zur Bestimmung eines übergeordneten Soll-Zustandes für die Verarbeitung im Verfahrenskomplex der Trainingsplanung.

Die Gestaltung des Handlungsvollzugs im Trainingsprozess zur individuell optimalen Entwicklung des Leistungszustandes (und damit zur Erreichung des angestrebten Handlungsergebnisses) setzt eine vorausblickende Abschätzung der erwartbaren Leistungsfähigkeit voraus. Beispielsweise im Falle einer in den meisten Fällen gewünschten Leistungssteigerung zur progressiven Trainingsbelastung und optimierten Trainingsbeanspruchung. Ausgehend von dieser Leistungsprognose kann eine zugeordnete Trainingsprognose abgegeben werden, deren Realisierung zum vorhergesagten Leistungszustand führen soll. Den Stellenwert der Leistungs- und Trainingsprognostik für die Trainingsplanung vor dem Hintergrund der individuellen Adaptionskapazität und dem Ziel der Leistungsmaximierung dokumentieren Hohmann et al. (2003, S. 154) wie folgt:

„Im Nachwuchs- und Hochleistungssport droht die Gefahr, dass das gerade noch verkraftbare Ausmaß der Ermüdung (overreaching), bei dem zwar schon Leistungsminderungen eingetreten, die aber bei einer anschließenden ein- bis zweiwöchigen Regenerationsphase in eine maximal kumulierten Superkompensationsphase übergeführt werden können, überschritten wird. In diesem Fall antwortet der Organismus mit einem mittelfristig irreversiblen und komplexen Erschöpfungszustand (overtraining)“.

Bezug nehmend auf den Einfluss der Rahmenbedingungen und deren Bedeutung untermauernd führen sie weiter aus:

„Eine besondere Gefahr liegt darin, dass in den höchstbelastenden Phasen des Trainings ein solches Übertrainingssyndrom auch durch belastungsverstärkende, aber trainingsunabhängige Faktoren, wie z. B. unkontrollierte Ernährungseinflüsse, persönliche Problem, die mit emotionalen Stress verbunden sind, Klima, Hypoxie, Dehydrierung, Biorhythmus usf. ausgelöst werden können“ (Hohmann et al, 2003, S. 154).

Die als eigenständig angeführten Verfahrensbereiche der Leistungsprognostik und Trainingsprognostik des Trainings-Managements (vgl. Abb. 1, S. 79) liefern für den Arbeitsbereich der Soll-Synthese zur Festlegung des Soll-Zustandes essenzielle Informationen und werden darin unter dem Begriff Soll-Prognostik (als Methodologie der Soll-Prognose) geführt.

Die Begriffe Soll-Prognose, Leistungsprognostik und Trainingsprognostik werden nachstehend festgelegt:

**Definition: Soll-Prognose**

Die *Soll-Prognose* bezeichnet die Aussagen über die erwartete Entwicklung und den zukünftigen Status von Leistungszustand und Trainingsstand basierend auf einer Leistungsprognostik und einer Trainingsprognostik.

**Definition: Leistungsprognostik**

Die *Leistungsprognostik* liefert Aussagen über die erwartete Entwicklung und die künftige Ausprägung von, hinsichtlich der Bedeutung für die allgemeine oder sportartspezifische Leistungsfähigkeit relevanten, Leistungsfaktoren zur Beschreibung von Entwicklung und Status des sportlichen Leistungszustandes in der Zukunft.

**Definition: Trainingsprognostik**

Die *Trainingsprognostik* liefert Aussagen über die erwartete Entwicklung und den zukünftigen Status von Merkmalen und Merkmalsausprägungen des zu absolvierenden Handlungsvollzuges im Trainingsprozess zur Beschreibung von Entwicklung und Status des Trainingsstandes in der Zukunft.

Allen Prognoseverfahren gemeinsam ist der Grundsatz, dass die Vorhersagen entsprechend begründbar und unter den angenommenen Voraussetzungen ohne unvorhergesehenen, negativ wirkenden Einflussfaktoren auch realistisch sind.

Ein weiteres Element der Soll-Synthese und ein für die Trainingsplanung essentielles Merkmal ist die bereits zuvor angesprochene Zielsetzung, also die Festlegung der Trainingsziele. Die Bedeutung der Trainingsziele, die Begriffsdefinition und die verschiedenen Zieldimensionen wurden bereits dargelegt (siehe S. 43 ff). Es wird daher an dieser Stelle auf die entsprechenden Textpassagen in dieser Arbeit verwiesen. Orientierungshilfe für die Zielplanung sind die sportartspezifischen Faktoren der Leistungsfähigkeit (siehe Seite 38: Konkretionsmodell der Faktoren sportlicher Leistungsfähigkeit) unter Bedachtnahme einer möglichen Wettkampforientierung und der Qualifikationsstufenvorgaben (Altersstufe, Trainingsstufe, Niveau-/Leistungsstufe).

Den letzten Bestandteil der Soll-Synthese stellen die festzulegenden Soll-Rahmenbedingungen dar. Verstanden als die für die Zukunft geltenden apersonalen Leistungsvoraussetzungen sind sie als umweltbedingtes Rahmenwerk bedeutsam für die erwartete Entfaltung des Leistungszustandes (und Trainingsstandes) und die Erreichung der gesetzten Ziele.

**Definition: Soll-Rahmenbedingungen**

Die *Soll-Rahmenbedingungen* sind geforderte, zukünftig vorhandene Bedingungen aus der Umwelt der trainierenden Person, die sich auf den angestrebten Verlauf deren Leistungszustands und Trainingsstands auswirken und deren erwarteten Leistungszustand und Trainingsstand mitbegründen.

Der nächste Verfahrensbereich in der Aufbaustruktur der Trainingsplanung ist die Handlungsplanung. Die Handlungsplanung ist wie bereits dargestellt intern in die Vorgabe der zeitlichen Struktur und die Vorgabe der inhaltlichen Struktur gegliedert.

Die zeitliche Strukturplanung bestimmt die einzelnen Zyklen des Leistungsaufbaues bzw. -abbaues. „Die Trainingszyklen bilden die Grundlage für die optimale Leistungsentwicklung in bestimmten Zeiträumen“(Hohmann et al., 2003, S. 168). Ein(e) Sportler(in) kann sich im Verlauf seines (ihres) langjährigen Trainingsprozesses nicht ununterbrochen „in Form“ befinden. Deshalb unterwirft man den Aufbau, die Erhaltung bzw. den Verlust des sportlichen Leistungszustandes einer zyklischen sich wiederholenden Periodisierung (vgl. Weineck, 1994, S. 61). Diese Periodisierung beginnt mit der Eingrenzung der zeitlichen Ausdehnung eines Trainingsprozesses. Es werden dabei lang-, mittel- und kurzfristige Trainingsprozesse unterschieden. Im wettkampforientierten Sport erfolgt die zeitliche Strukturplanung mit dem Ziel, die sportliche Leistung terminbezogen präzise und optimal zu entwickeln. Grundlage der Periodisierung und Zyklisierung des Trainingsprozesses ist daher eine entsprechende Planung, bei der Perioden des Aufbaus, der Erhaltung bzw. des Verlusts der „optimalen Form“ terminisiert werden.

Bei der inhaltlichen Strukturplanung geht es darum, welche Trainingsbestandteile in welcher Reihenfolge und mit welchen Belastungen einzusetzen sind. Sich der Begriffe aus dem Begriffssystem ‚sportliches Training‘ bedienend sind also Trainingsmittel und Trainingsmethoden sowie Trainingsbereiche gepaart mit Trainingssteuergrößen in eine für die Leistungsentwicklung optimale Konstellation zu bringen (siehe Tab. 5, S. 77).

Der Begriff Handlungsplanung wird somit folgend festgelegt:

**Definition Handlungsplanung**

Die *Handlungsplanung* ist eine Folge von Verfahren in der Trainingsplanung, in denen die zeitliche Struktur und die inhaltliche Struktur des zukünftigen Handlungsvollzugs im Training erfasst, abgebildet und beschrieben werden.

Bei der zeitlichen Strukturplanung wird üblicherweise von einer langfristigen, d.h. einer über mehrere Jahre hinweg angelegten, Trainingsplanung ausgegangen, um diejenigen Leistungsvoraussetzungen zu schaffen, die für eine stabile und kontinuierliche Erhöhung der speziellen Leistungsfähigkeit notwendig ist (vgl. Hohmann et al., 2003, S. 168). Ein Beispiel zur Darstellung der zeitlichen Struktur des Mehrjahrestrainings ist das ‚Modell der idealtypischen Strukturierung des Mehrjahrestraining in vier Gruppen von Sportarten, gegliedert nach dominant eingesetzten Trainingsfaktoren im Hochleistungstraining‘ (Abb. 19, S. 70). Als Planungsgrundlage wird dabei jenes Alter des/der Athleten/Athletin angenommen, an dem sportartspezifisch das (biologische) Höchstleistungsalter erreicht wird. Es ist dazu ausdrücklich zu betonen, dass der Beginn des Höchstleistungsalters von Sportart zu Sportart verschieden ist. Der langfristige Trainingsprozess, gegliedert also in sportliche Basisausbildung, Nachwuchstraining, Anschlussstraining und Hochleistungstraining, erfährt im ganzjährlichen Zyklus eine nochmalige Unterteilung. Planungsgrundlage für einen Jahrestrainingsabschnitt sind Wettkampftermine bzw. Termine des angestrebten höchsten Leistungszustandes und damit verknüpft Termine der Leistungsdiagnostik. Vor dem Zeitabschnitt des höchsten Leistungszustandes, im Leistungssport bezeichnet als Wettkampfperiode, wird üblicherweise zumindest eine Vorbereitungsperiode positioniert. Nach der Hochleistung- bzw. Wettkampfperiode folgt in der Regel eine Übergangsperiode. Je nach Sportart ist innerhalb eines Jahreszyklus eine Einfach- oder Mehrfachperiodisierung möglich. Es folgt weiters eine Unterteilung in Makrozyklen, (Etappen,) Mesozyklen und Mikrozyklen. Bei Einfachperiodisierung entspricht ein Makrozyklus dem Jahreszyklus, bei Mehrfachperiodisierung einem der Periodenabfolge (z.B. Vorbereitung, Wettkampf, Übergang) entsprechenden Jahresabschnitt. Der Mesozyklus (einige Wochen) besteht aus mehreren Mikrozyklen und ist durch eine bestimmte Schwerpunktsetzung gekennzeichnet. Mesozyklen können aufgrund ihrer inhaltlich gleichen Struktur zu Etappen zusammengeschlossen werden (z.B. 2 Mesozyklen über je 4 Wochen mit progressiver Belastung innerhalb eines Zyklus

hintereinander gereiht werden als ‚Allgemeine Vorbereitungsstufe‘ bezeichnet). Der Mikrozyklus setzt sich aus mehreren Trainingseinheiten zusammen und entspricht üblicherweise der Zeitdauer einer Woche.

Zentrale Punkte bei der Planung der inhaltlichen Struktur sind wie zuvor schon erwähnt die optimale Anordnung der Schwerpunktsetzungen bezüglich der einzelnen Trainingsfaktoren (Motoriktraining, Taktiktraining, Psychologisches Training, Techniktraining) sowie der optimalen Einsatz bzw. die optimale Vorgabe der Trainingsmittel, Trainingsmethoden, Trainingsbereiche und Trainingssteuergrößen.

Klassischerweise erfolgt bei der Erstellung des Mehrjahrestrainingsplanes die Angabe der einzelnen Jahrestrainingsumfänge mit entsprechender Aufteilung auf jeweilige Trainingsfaktoren und eventuell Bezeichnung der zu verwendenden Trainingsmittel. Bei der Planung des Jahrestrainings werden auf Grundlage eines (sportarttypischen) Terminkalenders (Wettkämpfe, Leistungsdiagnosen) die Periodisierung und damit der Makrozyklus bzw. die Makrozyklen festgelegt. Innerhalb einer Periode eines Makrozyklus werden etappenspezifische Schwerpunktsetzungen definiert. Jede Etappe kennzeichnet den Schwerpunkt, die Anzahl der Trainingseinheiten, die Trainingsinhalte und Trainingsmittel für einen zugeordneten Mesozyklus. Im Mesozyklus erfolgt für die enthaltenen Mikrozyklen die Gewichtung des Trainingsumfanges und dessen Aufteilung auf einzelne Trainingsfaktoren. Im Mikrozyklus werden entsprechend der Schwerpunkt- und Trainingsumfang-Vorgaben die einzelnen Trainingseinheiten geplant. Die aufsummierten Trainingsumfänge einzelner Trainingseinheiten müssen mit dem übergeordneten Zyklus-Trainingsumfang korrelieren, die aufsummierten Trainingsumfänge einzelner Zyklen wiederum mit dem übergeordneten Etappen-Trainingsumfang usw., sodass letztendlich der Jahrestrainingsumfang erfüllt wird. Gleiches Prinzip gilt für die Aufteilung der Trainingsumfänge auf die Trainingsfaktoren. Für die schwerpunktmäßige Gestaltung der Trainingspläne und die stimmige Betonung einzelner Trainingsfaktoren stehen für die verschiedenen Sportarten Trainingskonzeptionen im Sinne von idealtypischen Vorgaben, entwickelt von Expertenkommissionen als Orientierungshilfe für Trainer(innen), zur Verfügung. Schwerpunktangaben der übergeordneten Periode, Etappe bzw. des übergeordneten Zyklus ‚vererben‘ sich auf die untergeordneten Abschnitte, dienen dort als ‚General-Schwerpunktangaben‘ für die Festlegung der ‚Abschnitt-Schwerpunktangaben‘.

Den letzten Verfahrensbereich in der Aufbauhierarchie der Trainingsplanung stellt die Maßnahmenfestlegung dar. Die zugehörige Begriffsdefinition könnte wie folgt lauten:

**Definition: Maßnahmenfestlegung**

Die *Maßnahmenfestlegung* ist das verbindliche Bestimmen von Handlungen, die den Handlungsvollzug im sportlichen Training oder Wettkampf beeinflussen jedoch nicht unmittelbar in einer Trainingseinheit oder Wettkampfeinheit vollzogen werden.

Es werden dabei grob zwei Arten von Maßnahmen unterschieden: die trainingsbegleitenden Maßnahmen und die organisatorischen Maßnahmen.

Zu den *organisatorischen Maßnahmen* zählen: Gespräche mit Sponsoren, Medienarbeit, Beschaffung und Pflege von Trainingsgeräten, Wettkampf und Trainingsbekleidung, Reservierung von Trainingsstätten und Transfer zu diesen, Vorbereitungsarbeiten für Wettkämpfe wie Buchung von Unterkünften und Transport, etc.

Zu den *trainingsbegleitenden Maßnahmen* zählen Maßnahmen und Handlungen, die dem Zweck der Regeneration, Restitution oder Rekreation dienen. Diesen sind folgende Gruppen von Maßnahmen zuzuordnen:

- Physikalische Maßnahmen*
  - Hydro- und Thermotherapie
  - Massage
  - Positionierung des Körpers
  - Sauna
  - Elektrostimulation / Elektrotherapie
- Ernährungsmaßnahmen*
  - Kohlenhydrataufnahme
  - Vitamin- und Mineralien-supplementierung
  - sonstige Nahrungsbestandteil
  - Proteinaufnahme
  - Flüssigkeitsbilanzierung
- Umgebungsbedingte Maßnahmen*
  - Modifikation der Atemluft-zusammensetzung
  - Modifikation des Luftdrucks
- Psychologische Maßnahmen*
  - Autogenes Training
  - Kognitive Treatments
  - Relaxationstraining
- Schlaf*

### 2.8.3 Modellbildungen zur Trainingsplanung

Der im letzten Kapitel vorgestellten Aufbaustruktur entsprechend wird das Abstraktionsmodell der Aufbaustruktur der Trainingsplanung entworfen:

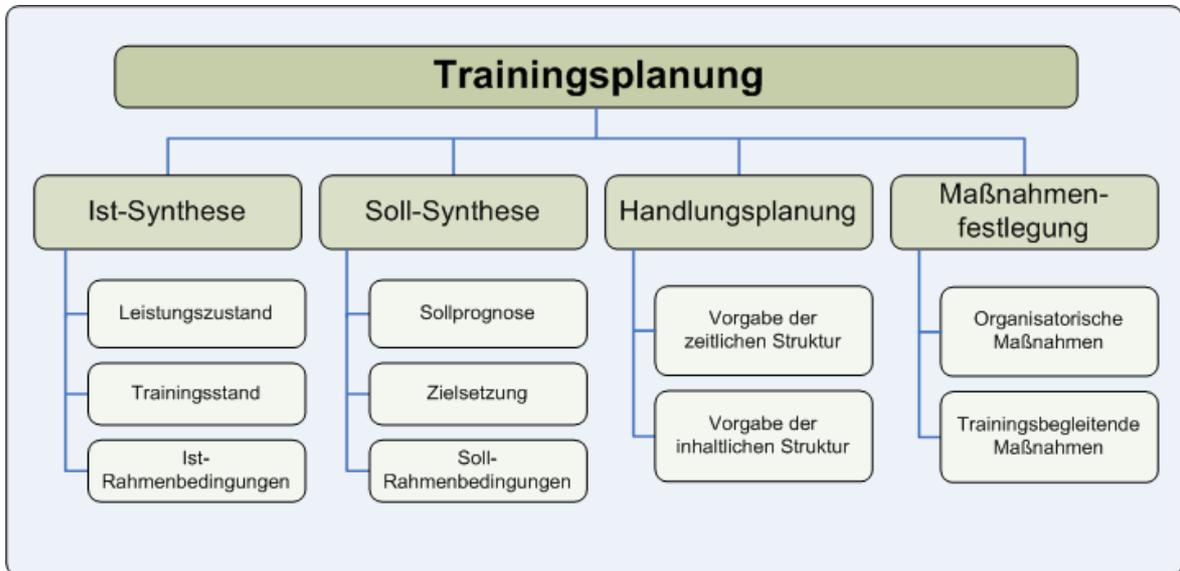


Abb. 26: Abstraktionsmodell der Aufbaustruktur der Trainingsplanung (vgl. Schwarz, 2001, S. 492).

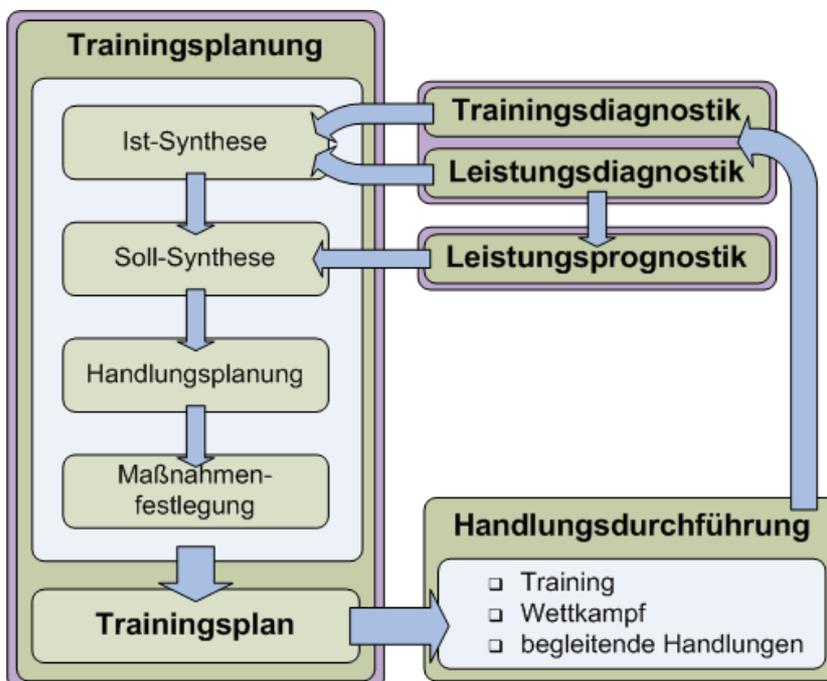


Abb. 27: Abstraktionsmodell der Ablaufstruktur der Trainingsplanung.

Wie bereits erwähnt unterliegt der Ablauf der Trainingsplanung einer bestimmten Hierarchie. Diese Ablaufhierarchie im Verfahrensbereich der Trainingsplanung, die

Bedingung der Handlungsdurchführung sowie den Zusammenhang mit den Verfahrensbereichen Leistungsprognostik, Leistungsdiagnostik und Trainingsdiagnostik des Trainings-Management stellt das Abstraktionsmodell der Ablaufstruktur der Trainingsplanung dar.

Die nächste Abbildung stellt ein Abstraktionsmodell der idealtypischen Mehrjahresplanung inklusive sportlicher Basisausbildung dar.

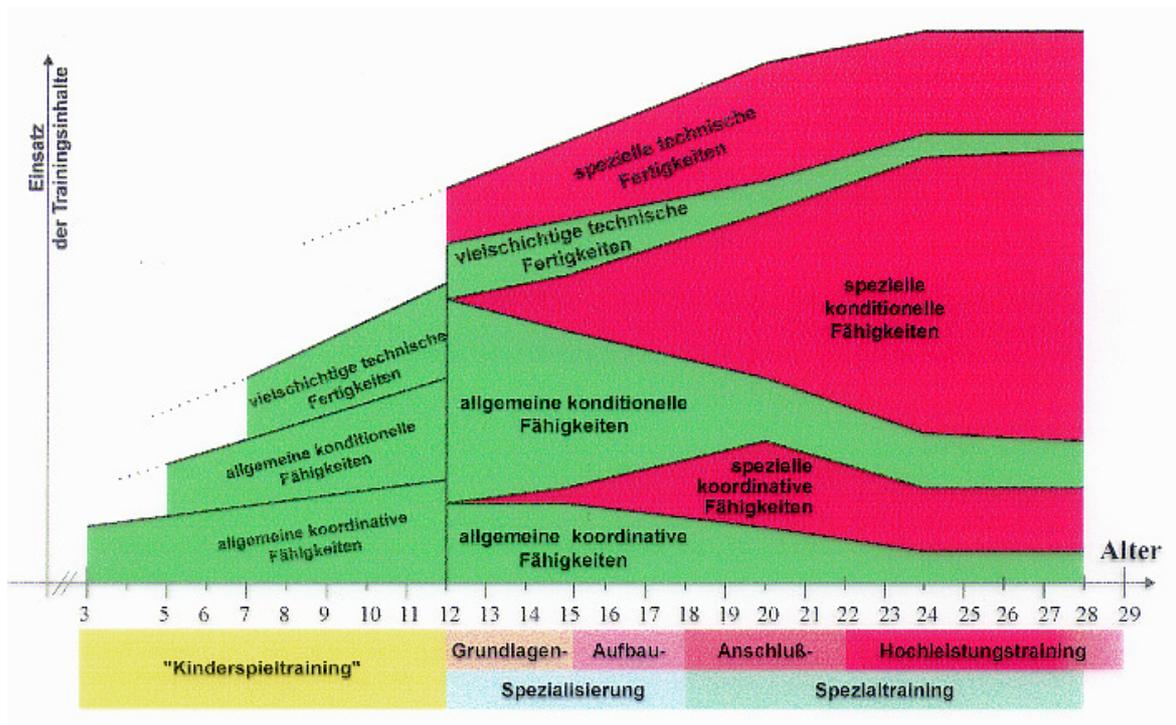


Abb. 28: Abstraktionsmodell der idealtypischen Mehrjahresplanung dar (nach Schwarz, 2003).

Aufbauend auf das Abstraktionsmodell der Trainingsstufen im wettkampforientierten sportlichen Trainingsprozess (Abb. 18, S. 69) liefert das Modell die Idealverteilung des Einsatzes der Trainingsinhalte bezogen auf den jeweiligen Trainingsumfang bei einem angenommenen beginnenden biologischen Höchstleistungsalter von etwa 22 Jahren. Stehen zunächst in der sportlichen Basisausbildung noch allgemeine koordinative und konditionelle Fähigkeiten sowie vielschichtige technische Fertigkeiten im Vordergrund, nimmt im Zuge der Spezialisierung die Schwerpunktsetzung auf die speziellen koordinativen und konditionellen Fähigkeiten sowie auf die speziellen technischen Fertigkeiten zu. Weiters ersichtlich ist die nahezu linear progressive Entwicklung der Trainingsumfänge mit zunehmendem Alter und einer Abflachung im Höchstleistungsalter, die sich aus der Begrenztheit der menschlichen Möglichkeiten ergibt. Dieser Umstand ist begründet durch die Annäherung der aktuellen Funktionskapazität an die individuelle maximale Funktionskapazität durch progressive Trainingsbelastung und der damit

verbundenen Verringerung der Adaptionreserve bezogen auf die individuelle Adaptionkapazität (vgl. Martin et al. 1991).

Das nachfolgend dargestellte Abstraktionsmodell der Aufbaustruktur des Jahrestrainingsplanes bildet die Gliederung der Planungsabschnitte in Makrozyklen, Perioden, Etappen, Mesozyklen, Mikrozyklen, Trainingseinheiten und Einheitenabschnitte ab:

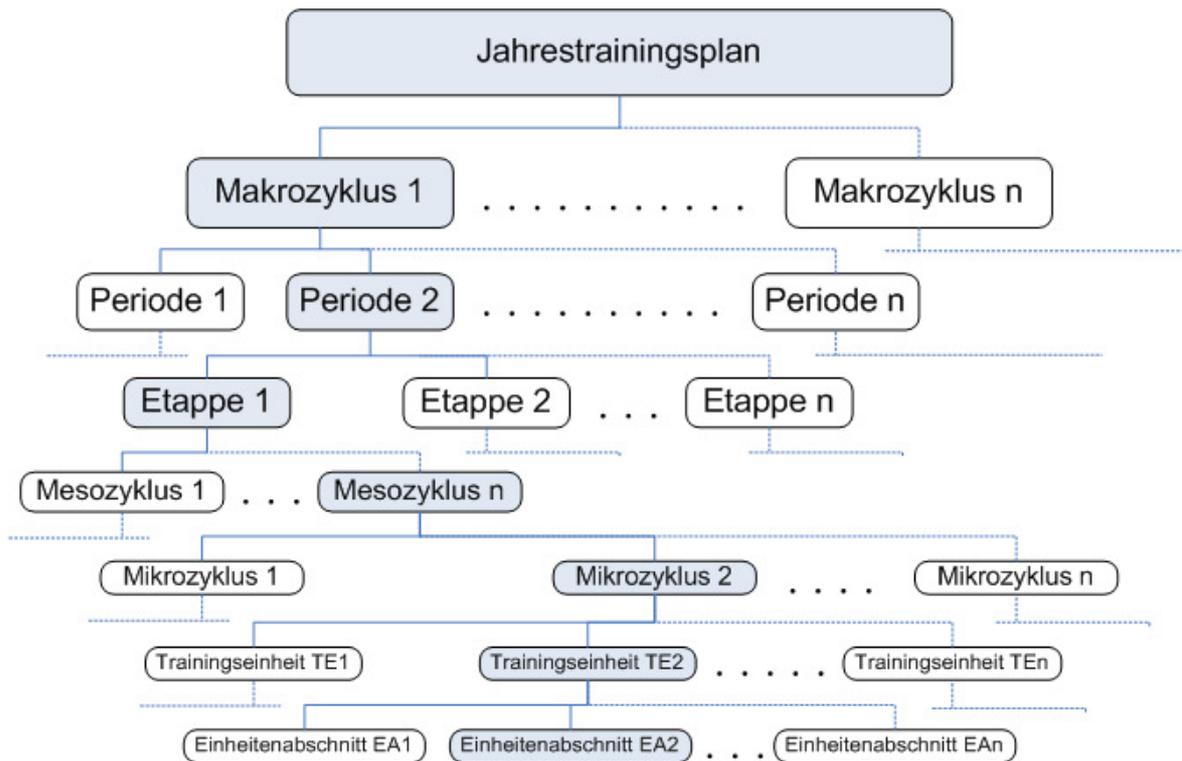


Abb. 29: Abstraktionsmodell der Aufbaustruktur des Jahrestrainingsplanes mit Detailsegmentierung.

Die nächste Modellbildung beschäftigt sich mit der Abstraktion der kleinsten Einheit einer Trainingshandlung, dem (Trainings-)Einheitenabschnitt (EA). Wie bereits dargestellt (siehe Tab. 5, S. 77) besteht ein EA aus den Angaben: eingesetztes/eingesetzte Trainingsmittel, angewendete Trainingsmethode und vorgegebene(r) Trainingsbereich(e), diese charakterisiert durch Vermerk von methodischen und physikalischen Steuergrößen. Je nach Trainingsmethode können in einem EA ein oder mehrere Trainingsfaktoren trainiert werden. Weiters sind je nach Trainingsmethode eine oder mehrere Angaben zu enthaltenen Trainingsbereichen bzw. Belastungs-/Entlastungssetzungen zu machen. Ein wesentliches Kennzeichen eines EAs, das in weitere Folge für die gesamte Trainingsplanung und -diagnose relevant ist, ist der Trainingsumfang – die ‚Brutto-Trainingszeit‘ dieses EAs.

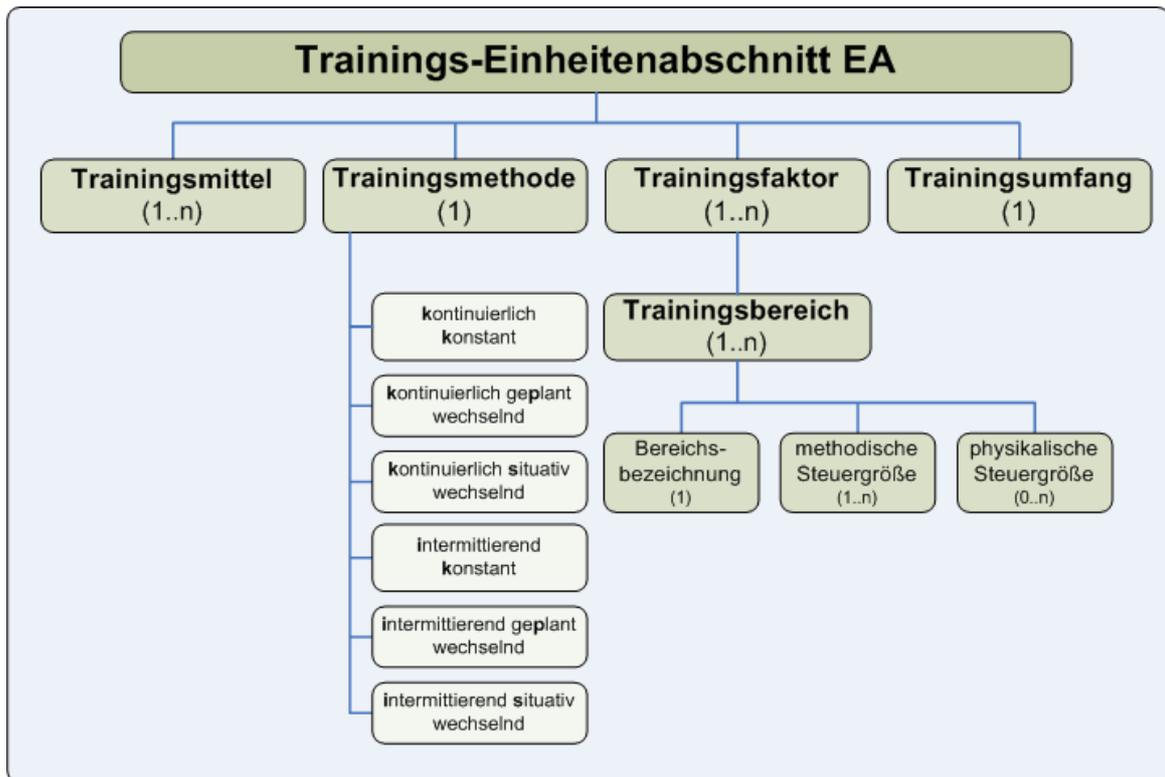


Abb. 30: Abstraktionsmodell der Aufbaustruktur eines Einheitenabschnittes (EA).

Für die Bestimmung eines Einheitenabschnittes erweist sich die Festlegung der Trainingsmethode (K-K, K-P, K-S, I-K, I-P, I-S) als entscheidend, da durch diese die mögliche Anzahl (1..n) der betroffenen Trainingsfaktoren vorgegeben und gleichzeitig die erforderliche Anzahl (1..n) der anzugebenden Trainingsbereiche festgelegt wird. Dieser Umstand führt zur Notwendigkeit der Modellierung dieses Zusammenhangs. Dazu sind für jeden Trainingsbereich die Konstellationsmöglichkeiten zu untersuchen. Grundlage dafür ist das vorgestellte Strukturmodell der Trainingsmethoden (siehe Abb. 22, S. 75). Zusätzlich ist bei jeder Methode ein möglicher Wechsel des Trainingsmittels in einem EA bei der Abstraktion zu berücksichtigen.

Charakteristiken der Trainingsmethoden:

- a) *Dauer*methode: 1 Trainingsfaktor, 1 Trainingsbereich, 1..n Durchläufe, 1 Serie pro Durchlauf, kontinuierlich-konstante Belastungssetzung Entlastungssetzung = 0);
- b) *Wechsel*methode: 1 ‚dominanter‘ Trainingsfaktor, 2..n Trainingsbereiche, 1..n Durchläufe, 1..n Serien pro Durchlauf, kontinuierlich-geplant wechselnde Belastungssetzung (Entlastungssetzung = 0);

- c) *Fahrtspielmethode*: 1 ‚dominanter‘ Trainingsfaktor, 2..n Trainingsbereiche, 1..n Durchläufe, 1 Serien pro Durchlauf, kontinuierlich-situativ wechselnde Belastungssetzung (Entlastungssetzung = 0);
- d) *Intervallmethode*: 1 ‚dominanter‘ Trainingsfaktor, 1 Trainingsbereich, 1..n Durchläufe, 1..n Serien pro Durchlauf, intermittierend-konstante Belastungssetzung (Entlastungssetzung > 0);
- e) *Intervallwechselmethode*: 1 ‚dominanter‘ Trainingsfaktor, 2..n Trainingsbereiche, 1..n Durchläufe, 1..n Serien pro Durchlauf, intermittierend-geplant wechselnde Belastungssetzung (Entlastungssetzung > 0);
- f) *Intervallspielmethode*: 1 ‚dominanter‘ Trainingsfaktor, 2..n Trainingsbereiche, 1..n Durchläufe, 1..n Serien pro Durchlauf, intermittierend-situativ wechselnde Belastungssetzung (Entlastungssetzung > 0);

Ein *Durchlauf* besteht dabei aus einer oder mehrerer aufeinanderfolgender gleicher oder verschiedener Serien. Eine *Serie* wiederum fasst eine oder mehrere hintereinander gereihete, gleiche oder verschiedene Belastung-/Entlastungsfolgen zusammen und wird mit einer ‚Serienpause‘ ( $\geq 0$ ) abgeschlossen. Auf weitere Rekursionen im Sinne von Wiederholungsmöglichkeiten von Durchläufen mit gegebenenfalls Durchlaufpausen usw. wird verzichtet. ‚Dominanter‘ Trainingsfaktor bedeutet, dass dem EA dieser Trainingsfaktor für statistische Auswertungen zugeordnet wird.

Eine generische Syntax zur Angabe aller erforderlichen Informationen für einen Einheitenabschnitt mit beliebiger Trainingsmethode kann wie folgt festgelegt werden:

Einheitenabschnitt (EA):

{TM};{TF};{mStGrTU};{DL}

Durchlauf (DL):

{DLAnz} x ( {S<sub>1</sub>} | {S<sub>2</sub>} | ... | {S<sub>n</sub>} )

Serie (S):

{SAnz} x ({BEF<sub>1</sub>} | {BEF<sub>2</sub>} | ... | {BEF<sub>n</sub>}); {mStGrED} {TB}, {TMi}: {pStGrE<sub>1</sub>}, ..., {pStGrE<sub>n</sub>}

Belastungs-/Entlastungsfolge (BEF):

{mStGrBD} {TB}, {TMi}: {pStGrB<sub>1</sub>}, ..., {pStGrB<sub>n</sub>}; {mStGrED} {TB}, {TMi}: {pStGrE<sub>1</sub>}, ..., {pStGrE<sub>n</sub>}

Abb. 31: Abstraktionsmodell der Beschreibungsstruktur (in Form einer generischen Syntax) eines Einheitenabschnittes unabhängig von der angewendeten Trainingsmethode.

Legende zu Abb. 31:

BEF .....Belastungs-/Entlastungsfolge  
DL .....Durchlauf  
DLAnz .....Anzahl der Durchläufe  
EA .....Einheitenabschnitt  
mStGrBD .....methodische Steuergröße Belastungsdauer  
mStGrED .....methodische Steuergröße Entlastungsdauer  
mStGrTU ..... methodische Steuergröße Trainingsumfang  
pStGrB .....physikalische Steuergröße zur Objektivierung der Trainingsbelastung  
pStGrE .....physikalische Steuergröße zur Objektivierung der Trainingsentlastung  
S .....Serie  
SAnz .....Anzahl der Seriedurchläufe  
TB .....Trainingsbereich  
TF .....Trainingsfaktor  
TM: .....Trainingsmethode  
TMi .....Trainingsmittel

Die Belastungs- bzw. Entlastungsdauer kann je nach verwendetem Trainingsmittel sowohl durch eine Vorgabe der durchzuführenden Wiederholungen als auch durch eine Zeitvorgabe quantifiziert werden. Es erscheint hinsichtlich Planung und Diagnose des Trainings sinnvoll, den Trainingsumfang als Zeitspanne zu erfassen. Daher ist es im Falle von Wiederholungsangaben in einem EA notwendig, den Trainingsumfang des EA als Zeitmaßzahl gesondert zu erfassen, da eine Berechnung nicht möglich ist.

Da ein Einheitenabschnitt letztendlich das konstituierende Element einer Trainingseinheit ist, soll aufgrund der damit verbundenen Wichtigkeit der Korrektheit der generischen Syntax zur Beschreibung eines EAs diese anhand von Beispielen belegt werden. - Die Gültigkeit der Syntax wird mittels exemplarischen Konkretionsmodellen von Einheitenabschnitten (= Einheitenabschnittspläne) verifiziert. Grundlage der Modelle sind das Abstraktionsmodell der Aufbaustruktur eines Einheitenabschnittes, die zuvor eingeführte Syntax und die Charakteristiken der jeweiligen Trainingsmethoden:

zu a) EA mit *Dauermethode*:

Beispiel 1: Athlet(in) soll mittels Rad-Ergometer kontinuierlich 90 Minuten im Trainingsbereich A-1 zur Verbesserung der Grundlagenausdauer trainieren, dabei eine Trittfrequenz von 80-90 rpm unter einer Leistung von 160 W halten.

EA: TM = K-K; TF = Ausdauer; mStGrTU = 90' (automatisch berechenbar); DL

DL: DLAnz = 1; S = S<sub>1</sub>;

S<sub>1</sub>: SANz = 1; BEF = BEF<sub>1</sub>; mStGrED = 0 (gemäß Methodencharakteristik) und damit TB = ohne Angabe, TMi = o.A., pStGrE = o.A.

BEF<sub>1</sub>: mStGrBD = 90', TB = A-1, TMi = Rad-Ergometer, pStGrB<sub>1</sub> = 80-90 rpm, pStGrB<sub>2</sub> = 160 W, mStGrED = 0 (gemäß Methodencharakteristik) und damit TB = o.A., TMi = o.A., pStGrE = o.A.

⇒ EA: Trainingsmethode: K-K; Trainingsfaktor Ausdauer, Trainingsumfang 90'

1 x ( 1 x (90' A-1, Rad-Ergometer: 80-90 rpm, 160 W; 0 o.A., o.A.: o.A.); 0 o.A., o.A.: o.A.)

Für eine leichtere Lesbarkeit werden Klammern und Wiederholungsangaben weggelassen, sofern die Wiederholungsanzahl eins ist, ebenso Angaben zur Entlastung und zugehörige Trennzeichen sofern die Entlastungsdauer null ist, wie auch Steuergrößenangaben bezogen auf das Trainingsmittel und zugehörige Trennzeichen, wenn die Steuergröße ohne Angabe ist.

⇒ EA: K-K; Ausdauer; 90'

90' A-1, Rad-Ergometer: 80-90 rpm, 160 W;

Beispiel 2: Athlet(in) soll zunächst 20' im Trainingsbereich A-2 ohne Unterbrechung schwimmen, direkt anschließend auf das Rennrad (85-95 rpm) wechseln und damit in A-2 60' kontinuierlich belasten, danach ohne Pause zum 40' Dauerlauf in A-2 übergehen.

⇒ EA: Trainingsmethode: K-K; Trainingsfaktor Ausdauer; Trainingsumfang 120' (autom. berechenbar)

1 x ( 1 x (20' A-2, Schwimmen: o.A.; 0 o.A., o.A.: o.A. | 60' A-2, Rennrad: 85-90 rpm; 0 o.A., o.A.: o.A. | 40' A-2, Lauf: o.A.; 0 o.A., o.A.: o.A.); 0 o.A., o.A.: o.A.)

bzw. in entsprechender Kurzschreibweise ...

⇒ EA: K-K; Ausdauer; 120'

20' A-2, Schwimmen | 60' A-2, Rennrad: 85-95 rpm | 40' A-2, Lauf

zu d) EA mit *Intervallmethode*:

Beispiel 3: Athlet(in) soll im Intervall 15 mal 200 m im Trainingsbereich A-2 mit einer Zeit von 3'30'' schwimmen und dazwischen 30'' pausieren.

⇒ EA: Trainingsmethode: I-K; Trainingsfaktor Ausdauer, Trainingsumfang 60'  
(automatisch berechenbar)

1 x ( 15 x ( 3'30'' A-2, Schwimmen: o.A.; 30'' o.A., o.A.: o.A.); 0 o.A., o.A.: o.A.)

Wird bei einer Entlastungssetzung keine Angabe zum Trainingsbereich gemacht wird die Entlastungssetzung als ‚Pause‘ bezeichnet. Zu einer Pause können Anmerkungen erfasst werden, weitere Angaben entfallen.

⇒ EA: I-K; Ausdauer; 60'

15 x ( 3'30'' A-2, Schwimmen; 30'' Pause)

zu e) EA mit *Intervallwechsellmethode*:

Beispiel 4: Athlet(in) soll im Zuge des Krafttrainings ein Pyramidentraining nach folgenden Vorgaben absolvieren: Halbknienbeugen mit der Langhantel in K-3 (12 x 60 kg, 10 x 65 kg, 8 x 70 kg, 6 x 75 kg, 4 x 80 kg, dazwischen 4' Pause), anschließend aktive Entlastung (10' am Rad-Ergometer in A-1, 120 W) und nochmals Halbknienbeugen mit Langhantel in K-3 wie zuvor mit gleicher Entlastung jedoch 20 Minuten im Anschluss, darauf folgend Halbknienbeugen mit der Langhantel in K-4 (6 x 80 kg, 4 x 85 kg, 2 x 90 kg, 1 x 95 kg, dazwischen 4' Pause), anschließend wiederum aktive Entlastung (20' am Rad-Ergometer in A-1, 120 W). Es sind 2 Wiederholungen der Vorgabe zu absolvieren.

⇒ EA: Trainingsmethode: I-P; (dominanter) Trainingsfaktor Kraft; Trainingsumfang 200'  
(nicht automatisch berechenbar)

2 x ( 2 x (12 Wdhg K-3, Halbknienbeugen mit Langhantel: 60 kg; 4' Pause | 10 Wdhg K-3, Halbknienbeugen mit Langhantel: 65 kg; 4' Pause | 8 Wdhg K-3, Halbknienbeugen mit Langhantel: 70kg, 4' Pause | 6 Wdhg K-3, Halbknienbeugen mit Langhantel: 75 kg, 4' Pause | 4 Wdhg K-3, Halbknienbeugen mit Langhantel: 80 kg, 10' A-1, Rad-Ergometer: 120 W); 10' A-1, Rad-Ergometer: 120 W | (6 Wdhg K-4, Halbknienbeugen mit Langhantel: 80 kg; 4' Pause | 4 Wdhg K-4, Halbknienbeugen mit Langhantel: 85 kg; 4' Pause | 2 Wdhg K-4, Halbknienbeugen mit Langhantel: 90kg, 4' Pause | 1 Wdhg K-4, Halbknienbeugen mit Langhantel: 95 kg); 20' A-1, Rad-Ergometer: 120 W)

Der Trainingsumfang ergibt sich aus der Aufsummierung der Zeitvorgaben bei der Entlastungssetzung sowie der geschätzten Zeitaufwände für die Durchführung der vorgegebenen Anzahl an Halbknienbeugen.

Bleibt bei der Aneinanderreihung von Belastungs-/Entlastungsfolgen das Trainingsmittel gleich, kann die Anführung des Trainingsmittels entfallen, die physikalischen Steuergrößen (inkl. Trennzeichen) werden jedoch, sofern vorhanden, angezeigt. Gleiches gilt für den Trainingsbereich. – Der Entfall bezieht sich nur auf die Darstellung, nicht, vorgehend auf das Folgekapitel, auf die Abbildung in einer Datenbank.

⇒ EA: I-P; Kraft; 200'

2 x ( 2 x (12 Wdhg K-3, Halbknienbeugen mit Langhantel: 60 kg; 4' Pause | 10 Wdhg: 65 kg; 4' Pause | 8 Wdhg: 70 kg; 4' Pause | 6 Wdhg: 75 kg; 4' Pause | 4 Wdhg: 80 kg; 10' A-1, Rad-Ergometer: 120 W); 10' A-1, Rad-Ergometer: 120 W | (6 Wdhg K-4, Halbknienbeugen mit Langhantel: 80 kg; 4' Pause | 4 Wdhg: 85 kg; 4' Pause | 2 Wdhg: 90 kg; 4' Pause | 1 Wdhg: 95 kg); 20' A-1, Rad-Ergometer: 120 W)

Dieses Beispiel veranschaulicht, dass durch die eingeführte Syntax selbst komplexe EA-Strukturen in kompakter Schreibweise abgebildet werden können.

zu c) EA mit *Fahrtspielmethode*:

Beispiel 5: Athlet(in) soll über 120 Minuten in A-1 skilanglaufen, dabei treten situativ Belastungen in A-3, K-1 und K-2 auf.

⇒ EA: Trainingsmethode: K-S; (dominanter) Trainingsfaktor Ausdauer; Trainingsumfang 120' (automatisch berechenbar)

1 x ( 1 x (120' A-1, Skilanglauf: o.A.; 0 o.A., o.A.: o.A. | situativ A-3, Skilanglauf: o.A.; 0 o.A., o.A.: o.A. | situativ K-1, Skilanglauf: o.A.; 0 o.A., o.A.: o.A. | situativ K-2, Skilanglauf: o.A.; 0 o.A., o.A.: o.A.); 0 o.A., o.A.: o.A.)

Bei kontinuierlich-situativ wechselnder Belastungssetzung wird der Trainingsbereich, dem die Grundbelastung zugeordnet ist, als erster unter Angabe der Gesamtbelastungsdauer angeführt. Die Belastungsdauer in Trainingsbereichen, die situativ erreicht werden, wird eben mit situativ bezeichnet. Nach Anwendung aller ‚Kürzungsregeln‘ folgt die einfache Darstellung:

⇒ EA: I-S; Ausdauer; 120'

120' A-1, Skilanglauf | situativ A-3 | situativ K-1 | situativ K-2

zu f) EA mit *Intervallspielmethode*:

Beispiel 6: Athlet(in) soll mit dem Mountainbike 90 Minuten im Gelände spezifische Kraft trainieren. Bedingt durch die Geländeform variieren die Kraftbelastungen zwischen den

Bereichen K-1 und K-2 mit Hauptteil in K-1. Dazwischen treten wiederholt Abschnitte in A-1 und Abfahrten mit koordinativen Anspruch auf, die einer Entlastungssetzung bezüglich der Kraftbeanspruchung zuzuordnen sind.

⇒ EA: Trainingsmethode: I-S; (dominanter) Trainingsfaktor Kraft; Trainingsumfang 90' (automatisch berechenbar)  
1 x ( 1 x (90' K-1, MTB: o.A.; situativ A-1, MTB: o.A. | situativ K-1, MTB: o.A.; situativ KO, MTB: o.A. | situativ K-2, MTB: o.A.; situativ A-1, MTB: o.A. | situativ K-2, MTB: o.A.; situativ KO, MTB: o.A.); 0 o.A., o.A.: o.A.)

Bei intermittierender-situativ wechselnder Belastungssetzung wird der Trainingsbereich, in dem hauptsächlich belastet werden wird, als erster genannt und diesem die Gesamtdauer (= Trainingsumfang) zugeordnet. Alle weiteren Belastungs- und Entlastungsdauerangaben werden mit situativ bezeichnet.

⇒ EA: I-S; Kraft; 90'  
90' K-1, MTB; situativ A-1 | situativ K-1; situativ KO | situativ K-2; situativ A-1 | situativ K-2; situativ KO

Die Reflexion der Praxistauglichkeit des Abstraktionsmodell der Beschreibungsstruktur eines Einheitenabschnittes basierend auf den dargestellten Beispielen führt zu folgender Überlegung: Würden bei Belastungs-(Entlastungs)dauerangaben, die nicht im Zeitmaß erfolgen (Wiederholungen bei Krafttraining - ,15 Wdhg. K-3, Bankdrücken ...' - oder Streckenangaben bei Sprinttraining - ,5 x (100 m –S–, Laufen; 300 m A-1)'), zusätzlich geschätzte Zeitwerte angegeben, könnte eine Berechnung des Trainingsumfanges automatisch erfolgen. Weiters würden weitere Analysen (Trainingsdichte, Trainingsumfang pro Trainingsbereich) möglich werden. Zudem könnte die Angabe einer weiteren methodischen Steuergröße, nämlich die Belastungsintensität in manchen Fällen sinnvoll sein. Diesen Gedanken ist eine mit diesen verbundene gesteigerte Modellkomplexität entgegenzusetzen, sodass der praktische Nutzen einer Erweiterung genau zu hinterfragen ist. Eine (zukünftig) erforderliche Anpassung ist aufgrund des gekapselten Aufbaues der Syntax leicht möglich, da jede Schicht (EA, DL, S, BEF) für sich verändert werden kann, ohne dass eine darüber oder darunterliegende Schicht davon beeinflusst wird.

Abschließend zur Modellierung eines Einheitenabschnittes ist festzuhalten, dass die entwickelte und anhand von Beispielen verifizierte Syntax aufgrund ihrer Generik in weiterer

Folge eine wichtige Basis für die Bildung eines Datenmodells bzw. Datenschemas darstellt. Dabei ist zu berücksichtigen, dass zusätzlich eine Anmerkungs­möglichkeit zum EA in Form eines Textfeldes hilfreich für Trainer(in) und Athlet(in) wäre. Außerdem liegt es am Gestalter der Benutzeroberfläche, die Anzeige der Syntax so zu gestalten, dass diese übersichtlich ist bzw. deren Interpretation intuitiv erfolgen kann.

Zumindest ein Einheitenabschnitt, üblicherweise mehrere EAs zusammengefasst, ergeben wie bereits dargestellt (Abb. 29, S. 97) eine Trainingseinheit TE (bzw. Wettkampfeinheit WE oder trainingsbegleitende Einheit BE). Für die Bildung neuer EAs in TE, WE oder BE gilt folgende Bestimmung: ein neuer EA *muss* bei einem Wechsel der Trainingsmethode erzeugt werden. Sind mehrere aneinandergereihte Belastungs-/Entlastungsfolgen verschiedenen Trainingsfaktoren zuzuordnen und sollen diese auch in punkto Belastungsumfang differenziert erfasst werden, *muss* je Belastungs-/Entlastungsfolge in einem separaten EA gefasst werden. Ein neuer EA *kann* angelegt werden, wenn das Trainingsmittel getauscht wird, sich die Organisationsform ändert oder die Rahmenbedingungen wechseln. Weiters *kann* mittels EA eine TE gegliedert (Einleitung, Hauptteil, Schluss) werden.

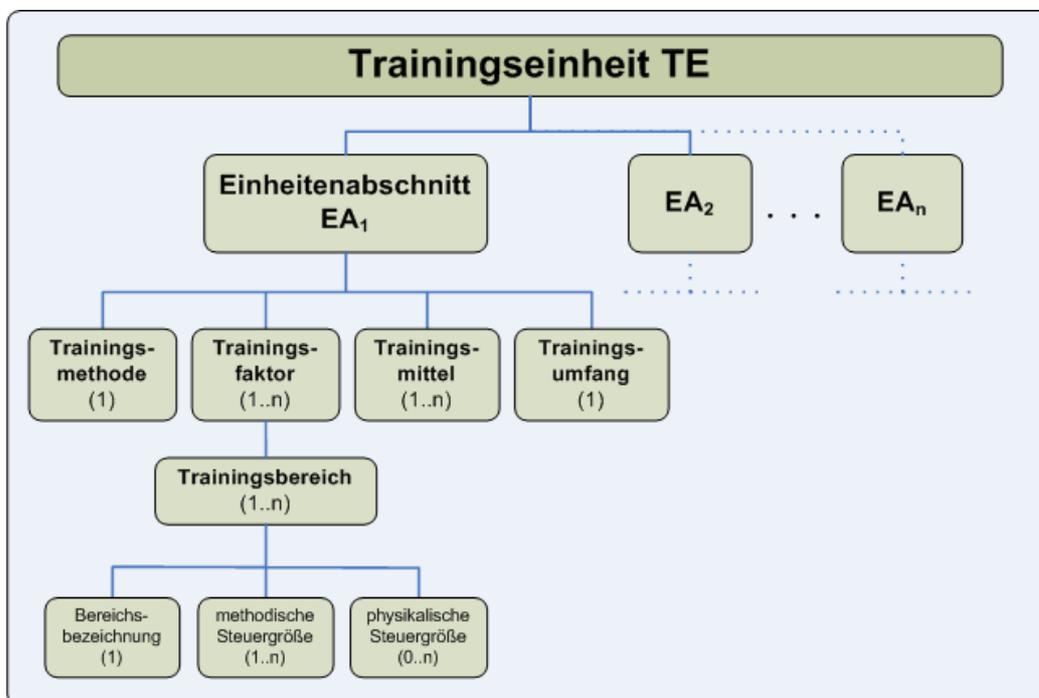


Abb. 32: Abstraktionsmodell der Aufbaustruktur einer Trainingseinheit (TE) mit Detaildarstellung des Aufbaues eines Einheitenabschnittes (EA).

Eine Konkretion einer Trainingseinheit könnte demnach wie in folgender Tabelle dargestellt aussehen. Die zeitlich-inhaltliche Struktur der Trainingseinheit ergibt sich dabei aus der Reihung der Einheitenabschnitte:

EA #	Trainingsmethode	Trainingsfaktor	Trainingsumfang	Inhalt
1	K-K	Beweglichkeit	15'	15' -B-, Schwunggymnastik
2	K-P	Ausdauer	60'	3 x (15' A-2, Lauf: 15 km/h   5' A-1, Lauf: 10 km/h)
3	K-K	Ausdauer	10'	10' A-1, Lauf: 8 km/h
4	K-K	Beweglichkeit	15'	15' -B-, statisches Dehnen

Tab. 6: Konkretion einer Trainingseinheit mit Einleitung (EA<sub>1</sub>), Hauptteil (EA<sub>2</sub>), Schluss (EA<sub>3</sub>, EA<sub>4</sub>).

Der Gesamttrainingsumfang der dargestellten Trainingseinheit beträgt 100 Minuten, mit Verteilung auf die Trainingsfaktoren Ausdauer (70 %), Beweglichkeit (30 %).

Eine Trainingseinheit findet an einem bestimmten Tag in einem Mikrozyklus (entspricht im Regelfall einer Woche) statt. Neben dem Handlungsplan (zeitliche und inhaltliche Strukturierung) mit Schwerpunktangabe(n) (in deskriptiver Form) sind im Mikrozyklenplan (Wochenplan) die Resultate der Ist- und Soll-Synthese zu vermerken sowie Maßnahmenfestlegungen (begleitende, organisatorische) durchzuführen. Der Ist-Zustand ergibt sich aus den Informationen trainingsbezogener Ist-Zustand (Ist-Sollwert-Vergleich des(der) letzten Woche(n)) und leistungsbezogener Ist-Zustand (Leistungsdiagnostik- oder Wettkampfergebnisse aus der(den) vergangenen Woche(n)) sowie aus Rückmeldungen hinsichtlich Befindlichkeiten und vorgefundenen Rahmenbedingungen von dem (der) Athleten (Athletin). Meist reicht im Wochenplan eine textbasierte Zustandsbeschreibung. Der Soll-Zustand ist Ergebnis einer Soll-Prognose basierend auf dem gegenwärtigen Ist-Zustand und der darauf beruhenden Zielsetzung. Dieser wird im Mikrozyklenplan in Form einer leistungsbezogenen Zielsetzung (Trainingsschwerpunkt(e), sofern vorhanden Wettkampfeinheit(en) oder Leistungsdiagnostik der Woche) und einer trainingsbezogenen Zielsetzung (Vorgabe der Trainingsumfänge je Trainingsfaktor) sowie durch Rahmenbedingungsangaben (textbasierte Beschreibung) erfasst.

Ein Mikrozyklus (MZ) besteht somit aus den Angaben: Ist-Zustand, Soll-Zustand, Handlungsplan (zeitlich-inhaltliche Struktur), begleitende Maßnahmen, organisatorische Maßnahmen.

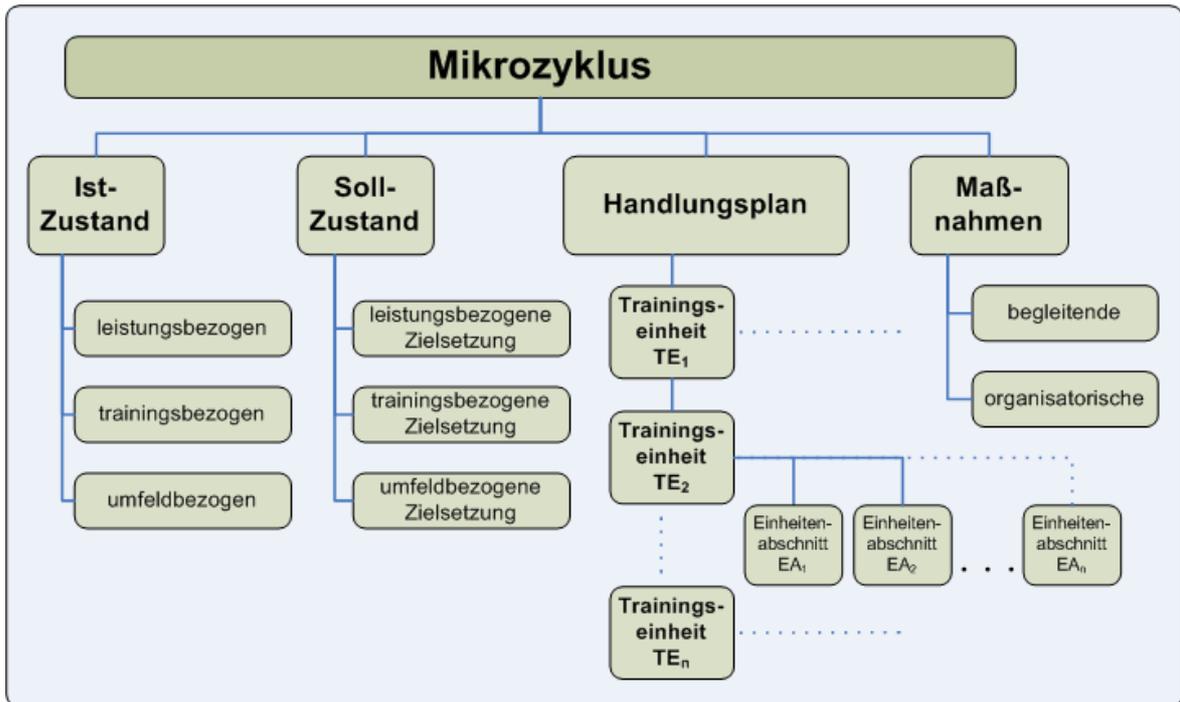


Abb. 33: Abstraktionsmodell der Aufbaustruktur eines Mikrozyklus.

Ein konkreter Mikrozyklus könnte wie folgt veranschaulicht werden:

<b>Mikrozyklus: 44/2008</b> (27.10. – 02.11.)																																														
Makrozyklus 2 - Periode 1 ‚Vorbereitung‘ – Etappe 1 ‚allgemeine Vorbereitung‘ – Mesozyklus 1																																														
<i>Ist-Zustand</i> (Makro 2 - Periode 1 ‚Vorbereitung‘ – Etappe 1 ‚allgemeine Vorbereitung‘ – Meso 1: 43/2008):																																														
leistungsbezogen:	Laktat-Leistungsdagnostik (siehe Ergebnisblatt) kein Wettkampf																																													
trainingsbezogen:	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="7">Trainingsfaktor (hh:mm)</th> </tr> <tr> <th>Gesamt</th> <th>A</th> <th>K</th> <th>-B-</th> <th>-S-</th> <th>KO</th> <th>T</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Soll (20.10. – 26.10.):</td> <td>09:00</td> <td>05:00</td> <td>01:00</td> <td>01:00</td> <td>00:00</td> <td>00:30</td> <td>01:30</td> </tr> <tr> <td>Ist (20.10. – 26.10.):</td> <td>09:15</td> <td>05:30</td> <td>00:45</td> <td>00:30</td> <td>00:00</td> <td>00:30</td> <td>02:00</td> </tr> <tr> <td>Differenz:</td> <td>+ 00:15</td> <td>+ 00:30</td> <td>- 00:15</td> <td>- 00:30</td> <td>00:00</td> <td>00:00</td> <td>+ 00:30</td> </tr> </tbody> </table>								Trainingsfaktor (hh:mm)							Gesamt	A	K	-B-	-S-	KO	T	Soll (20.10. – 26.10.):	09:00	05:00	01:00	01:00	00:00	00:30	01:30	Ist (20.10. – 26.10.):	09:15	05:30	00:45	00:30	00:00	00:30	02:00	Differenz:	+ 00:15	+ 00:30	- 00:15	- 00:30	00:00	00:00	+ 00:30
	Trainingsfaktor (hh:mm)																																													
	Gesamt	A	K	-B-	-S-	KO	T																																							
Soll (20.10. – 26.10.):	09:00	05:00	01:00	01:00	00:00	00:30	01:30																																							
Ist (20.10. – 26.10.):	09:15	05:30	00:45	00:30	00:00	00:30	02:00																																							
Differenz:	+ 00:15	+ 00:30	- 00:15	- 00:30	00:00	00:00	+ 00:30																																							
umfeldbezogen:	neue Laufschuhe gut eingelaufen;																																													
<i>Soll-Zustand:</i>																																														
leistungsbezogen:	kein Leistungstest kein Wettkampf																																													
	<b>Trainingsschwerpunkte:</b>																																													
	Allgemeine Grundlagenausdauer mit allgemeinen Trainingsmittel Beweglichkeit Kräftigung der Stütz- und Haltemuskulatur																																													
trainingsbezogen:	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="7">Trainingsfaktor (hh:mm)</th> </tr> <tr> <th>Gesamt</th> <th>A</th> <th>K</th> <th>-B-</th> <th>-S-</th> <th>KO</th> <th>T</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Soll:</td> <td>11:00</td> <td>06:00</td> <td>02:00</td> <td>02:00</td> <td>00:00</td> <td>00:30</td> <td>00:30</td> </tr> </tbody> </table>								Trainingsfaktor (hh:mm)							Gesamt	A	K	-B-	-S-	KO	T	Soll:	11:00	06:00	02:00	02:00	00:00	00:30	00:30																
	Trainingsfaktor (hh:mm)																																													
	Gesamt	A	K	-B-	-S-	KO	T																																							
Soll:	11:00	06:00	02:00	02:00	00:00	00:30	00:30																																							
umfeldbezogen:	dem kalten, regnerischen Wetter angepasste Bekleidung!																																													

<i>zeitliche-inhaltliche Strukturierung:</i>			
	<b>TE</b>	<b>Umfang</b>	<b>Inhalt</b>
Mo		00:00	
Di	1	01:40	15' –B–, Schwunggymnastik 3 x (15' A2, Lauf: 15 km/h   5' A-1, Lauf 10 km/h) 10' A-1, Lauf: 8 km/h 15' –B–, statisches Dehnen
Mi	2	02:00	15' –B–, Stretching   10' –B–, Mobilisationsgymnastik 25' K-1, Kräftigungsgymnastik 70' A-1, Radergometer: 80-90 rpm
	3	00:30	30' –B–, statisches Dehnen
Do	4	01:50	...
Fr	5	01:30	...
Sa	6	02:15	...
	7	00:30	...
So	8	01:45	...
<i>begleitende Maßnahmen:</i>		2 x Saunabesuch Massage	
<i>organisatorische Maßnahmen:</i>		Hallenbad wegen Schwimmtraining kontaktieren	

Abb. 34: Konkretionsmodell eines Mikrozyklus im 1. Mesozyklus, allgemeine Vorbereitungsperiode, Vorbereitungsperiode, 2. Makrozyklus.

Die Analyse der Verteilung der Trainingskomponenten in diesem Mikrozyklus, die sich aus der Zusammensetzung der Einheitenabschnitte der einzelnen Trainingseinheiten ergibt, liefert folgende Zusammensetzung: 6h Ausdauer (~ 55 %), ~ 2h Kraft (18 %), Beweglichkeit (~ 27 %), 30' Koordination (~ 5 %), 30' Technik (~ 5 %).

Mikrozyklen sind wie im Konkretionsmodell dargestellt einem Mesozyklus untergeordnet. Ein Mesozyklus entspricht einem Zeitabschnitt über üblicherweise mehrere Wochen, in dem die inhaltliche Schwerpunktsetzung gleich bleibt, sich der Trainingsumfang jedoch (meist in progressiver Form) ändert. Einer Mikrozyklenfolge mit wachsender Belastung über einige (meist 2-5) Wochen zum Zweck des Anpassungstrainings (= ein Mesozyklus) kann ein weiterer gleichgerichteter Mesozyklus angereiht werden, der dann meist mit einem höheren Ausgangstrainingsumfang als der vorherige Mesozyklus startet. In der Regel folgen danach ein oder zwei Mikrozyklen zur Regeneration (= ein Mesozyklus) gemäß dem 4-Stufen-Modell der Adaption. (vgl. Neumann, Pfützner & Berbalk, 2007, 183 ff).

Die Aufbaustruktur eines Mesozyklus gleicht der des Mikrozyklus, lediglich die Angaben werden allgemeiner formuliert und es sind die Trainingsumfangverteilungen auf Trainingsfaktoren und Mikrozyklen angeführt.

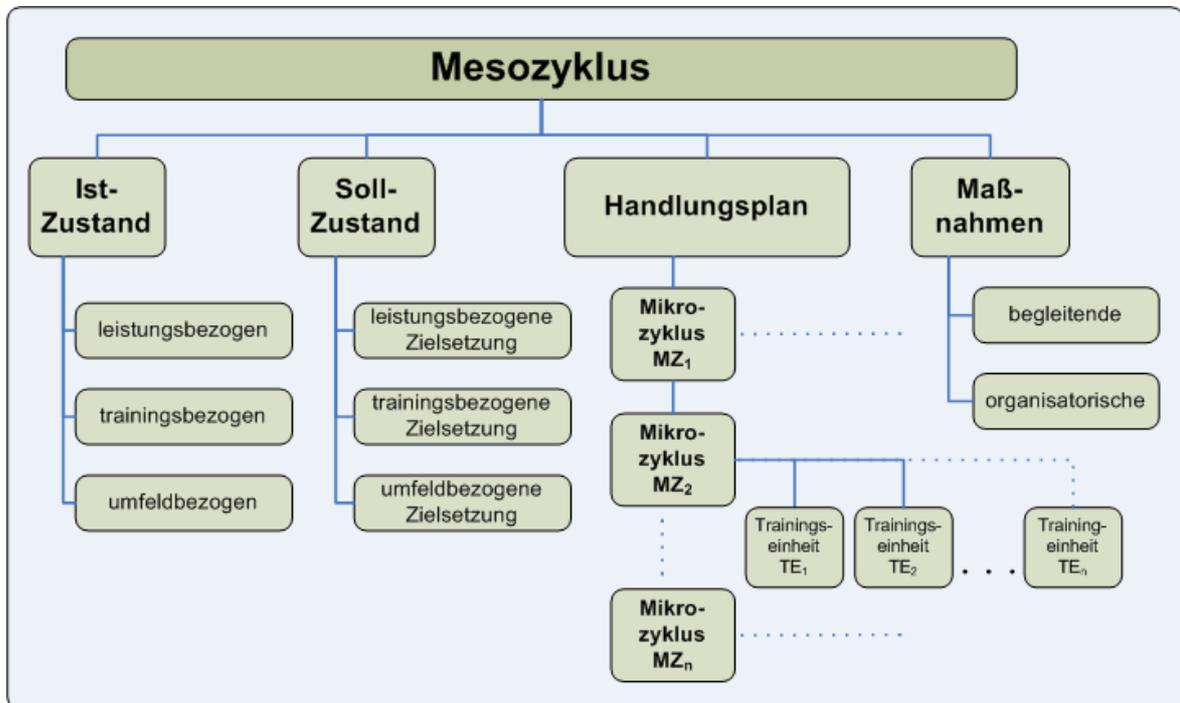


Abb. 35: Abstraktionsmodell der Aufbaustruktur eines Mesozyklus.

Konkretion eines Mesozyklus:

<b>Mesozyklus 1: 43-46/2008</b> (20.10. – 16.11.)								
Makrozyklus 2 - Periode 1 ‚Vorbereitung‘ – Etappe 1 ‚allgemeine Vorbereitung‘								
<i>Ist-Zustand</i> (Makro 1 – Periode 4 ‚Übergang‘ - Etappe 7 ‚Regeneration‘ – Meso 8: 40-42/2008):								
leistungsbezogen:		kein Leistungstest kein Wettkampf						
trainingsbezogen:		Trainingsfaktor (hh:mm)						
		Gesamt	A	K	-B-	-S-	KO	T
Soll	(29.09. – 19.10.):	13:00	08:00	02:00	02:00	00:00	00:30	00:30
Ist	(29.09. – 19.10.):	12:30	07:00	01:45	02:30	00:00	00:30	00:45
Differenz:		- 00:30	- 01:00	- 00:15	+ 00:30	00:00	00:00	+ 00:15
umfeldbezogen:		kein Schwimmtraining im Hallenbad zu den geplanten Zeiten möglich						
<i>Soll-Zustand:</i>								
leistungsbezogen:		Laktat-Leistungsdiagnostik in 43/2008 kein Wettkampf						
<b>Trainingsschwerpunkte:</b>								
Allgemeine Grundlagenausdauer Allgemeine Kraftausdauer Rumpfstabilität Lauftechnik								

trainingsbezogen:	Trainingsfaktor (hh:mm)						
	Gesamt	A	K	-B-	-S-	KO	T
Soll:	46:00	24:30	08:15	07:00	00:00	02:00	04:15
umfeldbezogen:	dem kalten, regnerischen Wetter angepasste Bekleidung!						
<i>zeitliche-inhaltliche Strukturierung:</i>							
<b>Woche</b>	<b>Umfang</b>	<b>A</b>	<b>K</b>	<b>-B-</b>	<b>-S-</b>	<b>KO</b>	<b>T</b>
43/2008 (20.10. – 26.10.):	09:00	05:00	01:00	01:00	00:00	00:30	01:30
44/2008 (27.10. – 02.11.):	11:00	06:00	02:00	02:00	00:00	00:30	00:30
45/2008 (03.11. – 09.11.):	12:30	06:30	02:30	02:00	00:00	00:30	01:00
46/2008 (10.11. – 16.11.):	13:30	07:00	02:45	02:00	00:00	00:30	01:15
<i>begleitende Maßnahmen:</i>	Kranio-Sakral Therapie Saunabesuch Massage Ernährungsberatung						
<i>organisatorische Maßnahmen:</i>	Untersuchungs- und Beratungstermine fixieren Laktat-Diagnostik vorbereiten						

Abb. 36: Konkretionsmodell eines Mesozyklus in der allgemeinen Vorbereitungsphase der Vorbereitungsperiode im zweiten Makrozyklus.

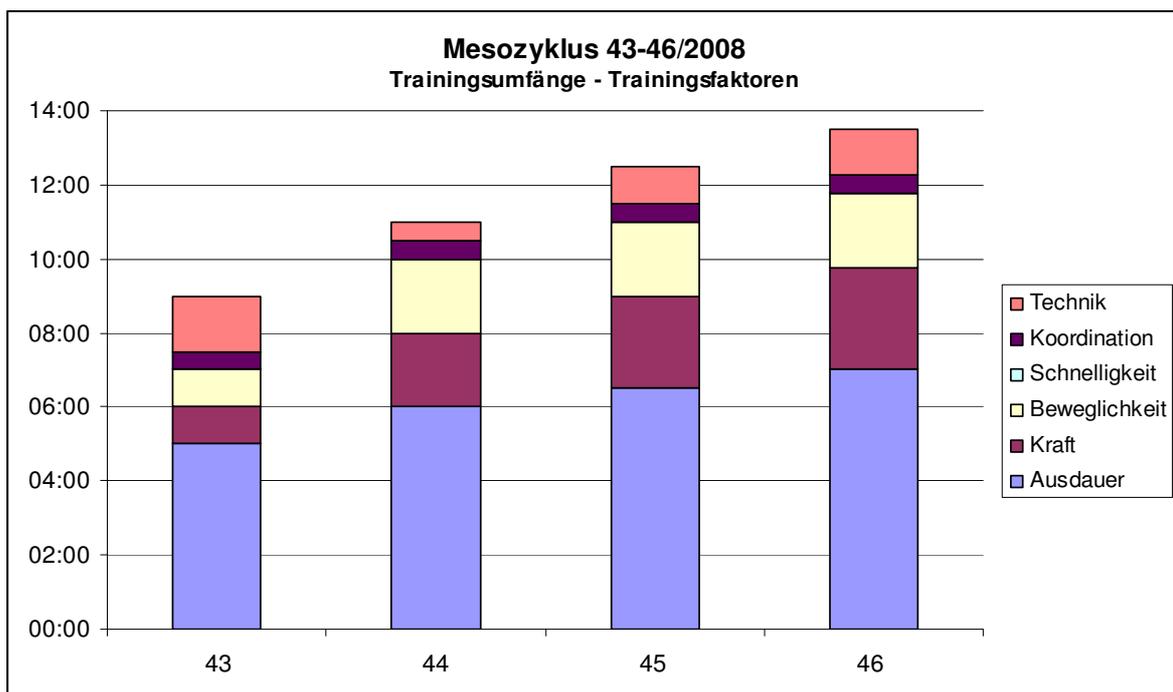


Abb. 37: Darstellung der Trainingsumfänge und deren Verteilung auf die Trainingsfaktoren in einem konkreten Mesozyklus.

Mesozyklen mit gleicher inhaltlicher Struktur – gleiche Trainingsschwerpunkte, damit weitgehend gleiche Verteilung der Trainingsumfänge auf die Trainingsfaktoren, sowie weitgehend gleiche Trainingsmittel und begleitende Maßnahmen – werden in Trainings-

etappen zusammengefasst. Eine Trainingsetappe ist somit durch ihre inhaltliche Abgeschlossenheit charakterisiert. Das Abstraktionsmodell der Aufbaustruktur einer Trainingsetappe und ein davon abgeleitete Konkretion zeigen die nächsten beiden Abbildungen.

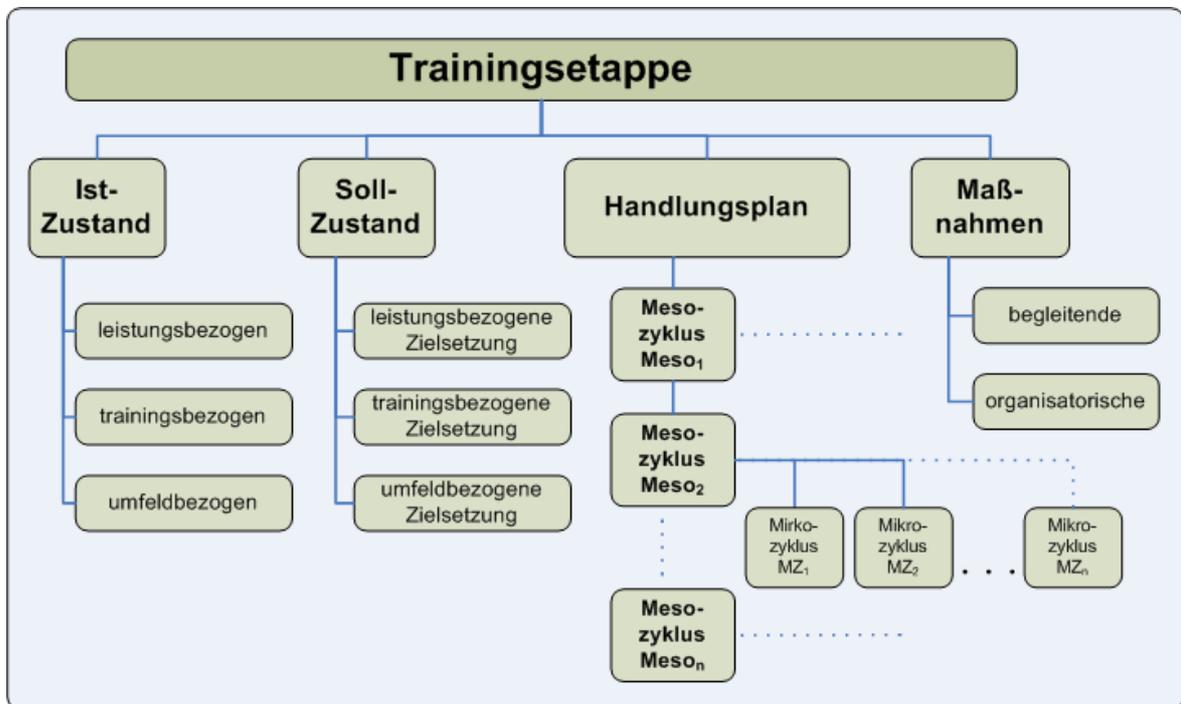


Abb. 38: Abstraktionsmodell der Aufbaustruktur einer Trainingsetappe.

<b>Etappe1 ,Allgemeine Vorbereitung': 43-50/2008 (20.10. – 14.12.)</b>																																														
Makrozyklus 2 - Periode 1 ,Vorbereitung'																																														
<i>Ist-Zustand</i> (Makro 1 – Periode 4 ,Übergang' Etappe 7 ,Regeneration' 40-42/2008):																																														
leistungsbezogen:	kein Leistungstest kein Wettkampf																																													
trainingsbezogen:	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="7">Trainingsfaktor (hh:mm)</th> </tr> <tr> <th>Gesamt</th> <th>A</th> <th>K</th> <th>-B-</th> <th>-S-</th> <th>KO</th> <th>T</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Soll (29.09. – 19.10.):</td> <td>13:00</td> <td>08:00</td> <td>02:00</td> <td>02:00</td> <td>00:00</td> <td>00:30</td> <td>00:30</td> </tr> <tr> <td>Ist (29.09. – 19.10.):</td> <td>12:30</td> <td>07:00</td> <td>01:45</td> <td>02:30</td> <td>00:00</td> <td>00:30</td> <td>00:45</td> </tr> <tr> <td>Differenz:</td> <td>- 00:30</td> <td>- 01:00</td> <td>- 00:15</td> <td>+ 00:30</td> <td>00:00</td> <td>00:00</td> <td>+ 00:15</td> </tr> </tbody> </table>								Trainingsfaktor (hh:mm)							Gesamt	A	K	-B-	-S-	KO	T	Soll (29.09. – 19.10.):	13:00	08:00	02:00	02:00	00:00	00:30	00:30	Ist (29.09. – 19.10.):	12:30	07:00	01:45	02:30	00:00	00:30	00:45	Differenz:	- 00:30	- 01:00	- 00:15	+ 00:30	00:00	00:00	+ 00:15
	Trainingsfaktor (hh:mm)																																													
	Gesamt	A	K	-B-	-S-	KO	T																																							
Soll (29.09. – 19.10.):	13:00	08:00	02:00	02:00	00:00	00:30	00:30																																							
Ist (29.09. – 19.10.):	12:30	07:00	01:45	02:30	00:00	00:30	00:45																																							
Differenz:	- 00:30	- 01:00	- 00:15	+ 00:30	00:00	00:00	+ 00:15																																							
umfeldbezogen:	geplantes Alternativtraining nicht möglich																																													
<i>Soll-Zustand:</i>																																														
leistungsbezogen:	Laktat-Leistungsdiagnostik in 43/2008 Wettkampf: Lauf 10 km in 48/2008																																													
<b>Trainingsschwerpunkte:</b>																																														
Allgemeine Grundlagenausdauer Allgemeine Kraftausdauer Rumpfstabilität Lauftechnik																																														

trainingsbezogen:	Trainingsfaktor (hh:mm)						
	Gesamt	A	K	-B-	-S-	KO	T
Soll:	96:00	51:15	17:15	14:00	00:00	04:15	09:15
umfeldbezogen:	dem kalten, regnerischen Wetter angepasste Bekleidung!						
<i>zeitliche-inhaltliche Strukturierung:</i>							
<b>Mesozyklus</b>	<b>Umfang</b>	<b>A</b>	<b>K</b>	<b>-B-</b>	<b>-S-</b>	<b>KO</b>	<b>T</b>
43-46/2008 (20.10. – 16.11.):	46:00	24:30	08:15	07:00	00:00	02:00	04:15
47-50/2008 (17.11. – 14.12.):	50:00	26:45	09:00	07:00	00:00	02:15	05:00
<i>begleitende Maßnahmen:</i>	Kranio-Sakral Therapie Saunabesuch Massage Ernährungsberatung						
<i>organisatorische Maßnahmen:</i>	Untersuchungs- und Beratungstermine fixieren Laktat-Diagnostik vorbereiten Wettkampfanmeldung						

Abb. 39 Konkretionsmodell einer allgemeinen Vorbereitungsstufe der Vorbereitungsperiode im zweiten Makrozyklus.

Die Gewichtung der Trainingsfaktoren bezüglich der Trainingsumfänge je Mesozyklus und Mikrozyklus wird im folgenden Diagramm dargestellt. Ebenfalls aus dem Diagramm ersichtlich sind die inhaltliche Korrelation der beiden Mesozyklen sowie die Umfangsteigerung im zweiten Mesozyklus der allgemeinen Vorbereitungsstufe.

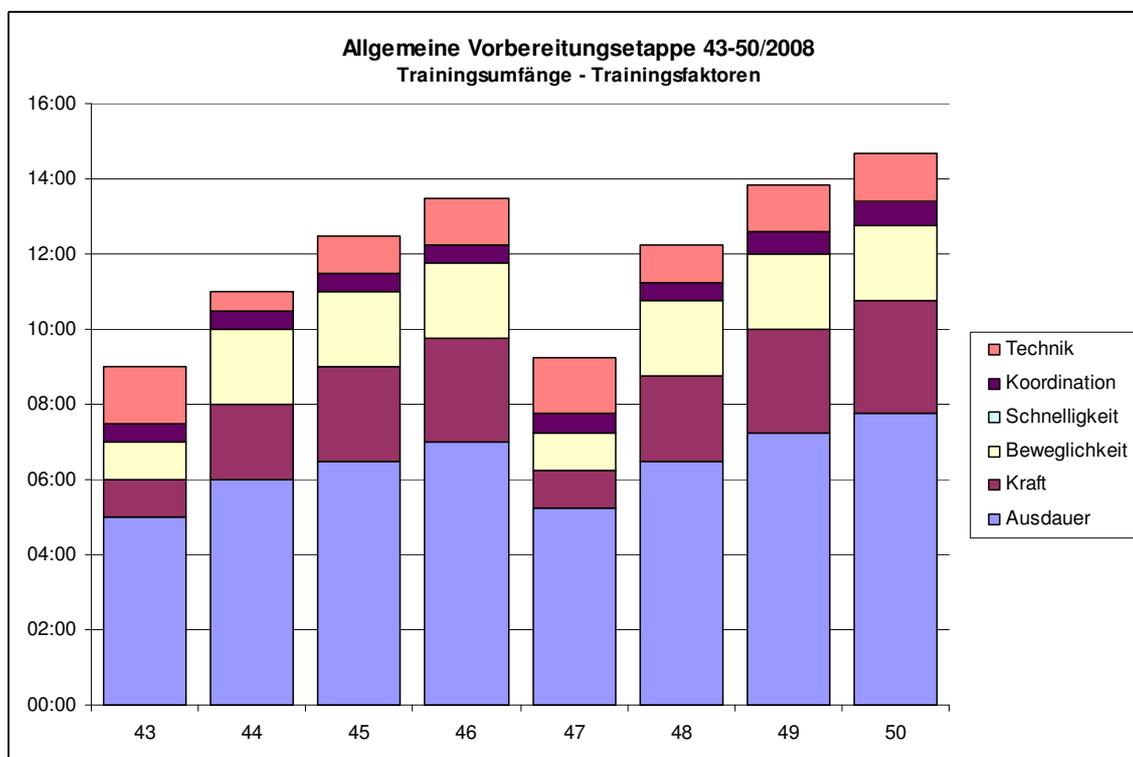


Abb. 40: Trainingsumfänge und deren Verteilung auf die Trainingsfaktoren in einer Vorbereitungsstufe.

Einer oder mehreren Trainingsetappen ist das Gliederungselement Trainingsperiode übergeordnet. Durch eine Trainingsperiode werden Trainingsetappen mit unterschiedlicher zeitlicher und inhaltlicher Strukturierung zusammengefasst, die sinngemäß im Rahmen des systematischen Leistungsaufbaues durch ihre spezifische Zielsetzung zusammengehören (vgl. Grosser et al., 2004, S. 26). Als Beispiel lässt sich das Zusammenfassen einer allgemeinen Vorbereitungsperiode, die wie in Abb. 39 und Abb. 40 dargestellt zwei Mesozyklen (mit progressiven Trainingsumfängen) enthält, mit einer daran anschließenden Regenerationsetappe zu einer Vorbereitungsperiode anführen. Ein weiteres Beispiel liefern Grosser et al. (2004, S. 27). Sie gliedern darin eine Wettkampfperiode in 3 Etappen: 1. Aufbauwettkampfperiode, 2. Regenerationsetappe, 3. Hauptwettkampfperiode. Bei der Modellierung einer Periode ist zu beachten, dass eine Periode durch eine spezifische Zielsetzung gekennzeichnet ist, jedoch die darin enthaltenen Etappen inhaltlich abgeschlossen sind und in sich unterschiedliche Ziele verfolgen (z.B. allg. Vorbereitungsperiode: Entwicklung von Fähigkeiten, Erwerb von Fertigkeiten; Regenerationsetappe: Stabilisierung und Regeneration).

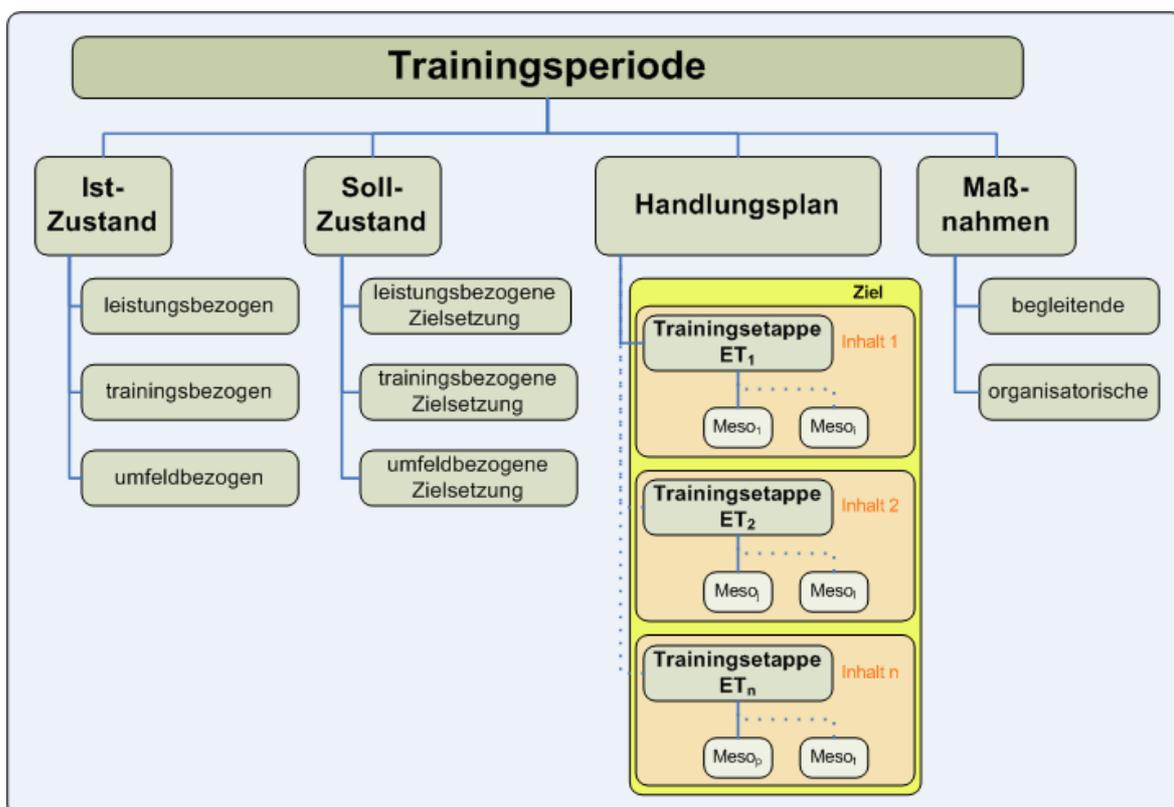


Abb. 41: Abstraktionsmodell der Aufbaustruktur einer Trainingsperiode mit Kennzeichnung der spezifischen Zielsetzung in der Periode und den daraus resultierenden (verschiedenen) inhaltlichen Schwerpunkten der Etappen.

Die Verteilung des Gesamttrainingsumfanges der Periode auf die einzelnen Etappen, Mesozyklen und Mikrozyklen sowie die Gewichtung der Trainingsfaktoren könnte wie im folgenden Diagramm veranschaulicht aussehen:

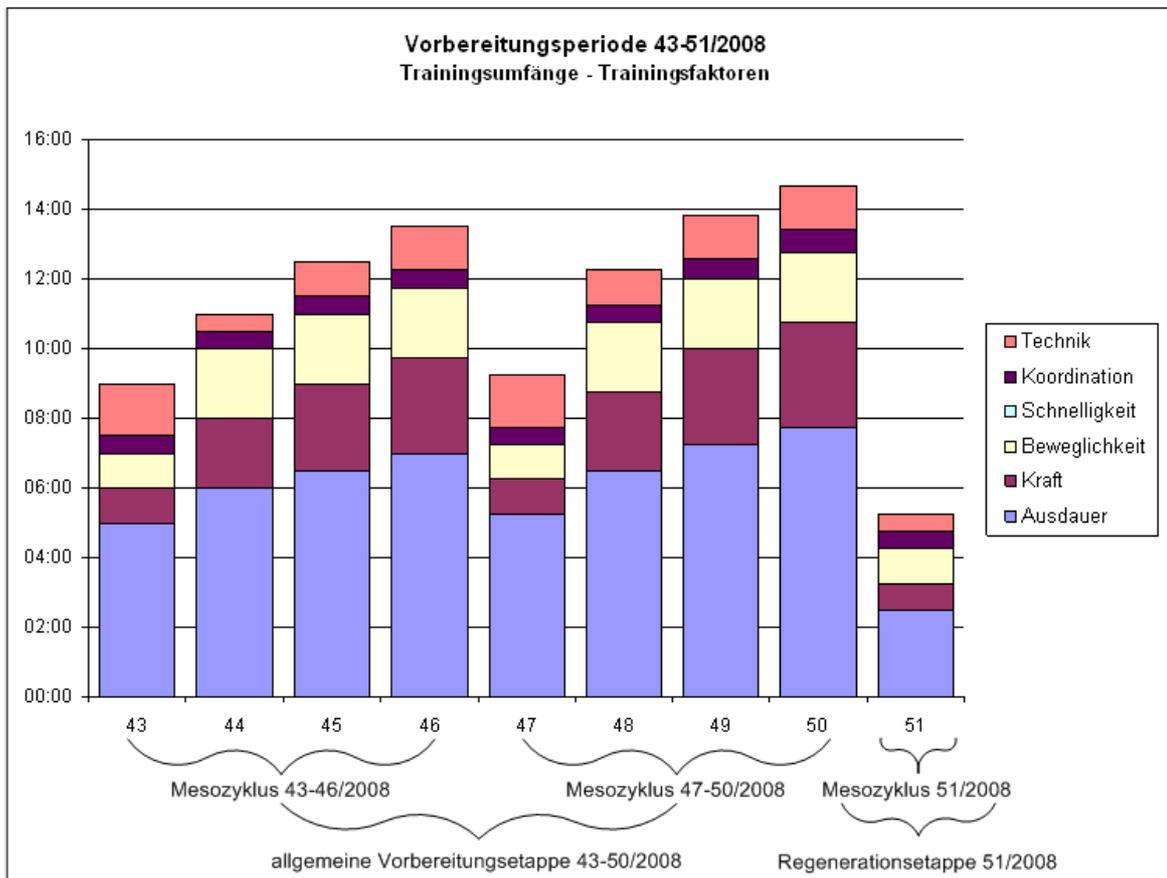


Abb. 42: Trainingsumfänge und deren Verteilung auf Trainingsfaktoren in Mikro-, Mesozyklen und Trainingsetappen einer Trainingsperiode.

Ein Makrozyklus letztendlich fasst die zugeordneten Perioden zu einer zusammengehörenden Einheit zusammen. Das Abstraktionsmodell eines Makrozyklus gleicht weitgehend dem einer Periode. Lediglich verfolgt jede Periode für sich eine spezifische Zielsetzung (allgemeine Vorbereitung, spezifische Vorbereitung, Wettkampf, Übergang), die im Sinne einer Eingangsvoraussetzung für die Folgeperiode wirkt und diese bedingt. Dieser Umstand ist bei der Modellierung zu berücksichtigen. Je nach Sportart, Wettkampf und sportlicher Zielsetzung wird ein Jahr in ein oder mehrere Makrozyklen unterteilt: Im Rahmen eines Gesamtkonzeptes ist daher auch die Modellierung eines Jahresplans erforderlich. Diese kann basierend auf den Vorlagen aus der Modellierung des Makrozyklus bzw. aus der Modellierung von Perioden und Etappen erfolgen.

Am vorläufigen Ende dieses Modellbildungsprozesses, der die Modellierung des Verfahrensbereichs der Trainingsplanung als Ziel hatte, ist wiederholt festzuhalten, dass die daraus hervorgegangenen und dargestellten Abstraktions- und Konkretionsmodelle Ergebnisse eines iterativen Prozesses sind, bei dem sich Schritte der Abstraktion und der Konkretisierung abwechselten. Rückmeldungen aus der Trainingswissenschaft und der Trainingspraxis werden entweder zu erforderlichen Revidierungen, bedingt durch das Prinzip der Abstraktion und den dabei möglichen systematischen Fehlern und strukturellen Verfälschungen (vgl. Perl et al., 1997, S. 44), oder zu Bestätigungen der Modelle führen. Bereits ein Wunsch aus der Trainingspraxis, die Analyse der Trainingsumfänge, die derzeit auf die Zuordnung zu Trainingsfaktoren beschränkt ist, auf Zuordnung zu Trainingsmittel oder Trainingsbereiche zu erweitern, würde einen erneuten Durchlauf des Modellbildungsprozesses erforderlich machen.

Es muss mit Nachdruck betont werden, dass die präsentierten Modelle aus dem Verfahrensbereich der Trainingsplanung quasi ‚Status-quo-Versionen‘ darstellen. Es ist wahrscheinlich bzw. vorhersehbar, dass überarbeitete Versionen davon und wiederum auf diese folgende entstehen werden.

### **3 Umsetzung zur computerunterstützten Trainingsplanung**

In diesem Kapitel werden der Entwurf und die Implementierung einer Computerapplikation resultierend aus den Ergebnissen der vorangegangenen Modellbildung exemplarisch dargestellt. Dabei wird zunächst auf die Bildung eines entsprechenden Datenmodells und auf die davon abgeleitete Abbildung in einem Datenschema eingegangen. Danach wird die verwendete Technik bei der Implementierung der Software erläutert. Den Abschluss bildet eine Reihe kommentierter Screenshots (Bildschirmfotos), die den gegenwärtigen Stand der Softwareentwicklung demonstrieren und dokumentieren.

#### **3.1 Datenbank, Datenmodell und Datenschema**

##### **3.1.1 Theoretische Grundlagen**

Die für die Beschreibung und Analyse im Verfahrensbereich der Trainingsplanung (und des Trainingsmanagements) benötigten Informationen müssen, bei einem Bestreben der Computerunterstützung, in Form von Daten (langfristig) auf einem Computersystem zur Verfügung gestellt werden. Dabei muss die im letzten Kapitel gezeigte Gliederung und Strukturierung dieser Informationen erhalten bleiben. Die Aufgabe, Daten in strukturierter Form zur Verwendung von Software-Systemen zu speichern, übernehmen in der Welt der Informationstechnik sogenannte *Datenbanken* (DB). Perl et al. (1997, S. 106) verstehen unter einer Datenbank „... eine Sammlung von Daten, die allen Benutzern eines Anwendungsgebietes als gemeinsame aktuelle Informationsbasis dient“, wobei die Daten „... entsprechend ihren ‚natürlichen‘ Zusammenhängen strukturiert sein ...“ sollen. Dazu ist es „... sinnvoll, logische Informationseinheiten zu bilden und die Daten zur Vermeidung von Redundanzen nur einmal zu speichern.“ Eine Datenbank stellt also einen logisch zusammengehörigen Datenbestand dar. Die Verwaltung einer Datenbank übernimmt eine Verwaltungssoftware, das *Datenbank-Management-System* (DBMS). Die Kombination aus Datenbank und Datenbank-Management-System wird als *Datenbanksystem* (DBS) bezeichnet. Die Basis-Funktionalität, die von einem DBMS erwartet wird, wird von folgender List von neun Punkten, die als Codd'sche Regeln (nach Edgar F. Codd) bezeichnet werden, zusammengefasst: Integration, Operationen, Katalog, Benutzersichten, Konsistenzüberwachung, Zugriffskontrolle, Transaktionen, Synchroni-

sation und Datensicherung (vgl. Heuer, Saake & Sattler, 2001, S. 8). Diese Anforderungen werden in einem DBMS durch eine Reihe von Funktionsmodulen gesichert, die auf drei Abstraktionsebenen aufgeteilt dargestellt werden können.

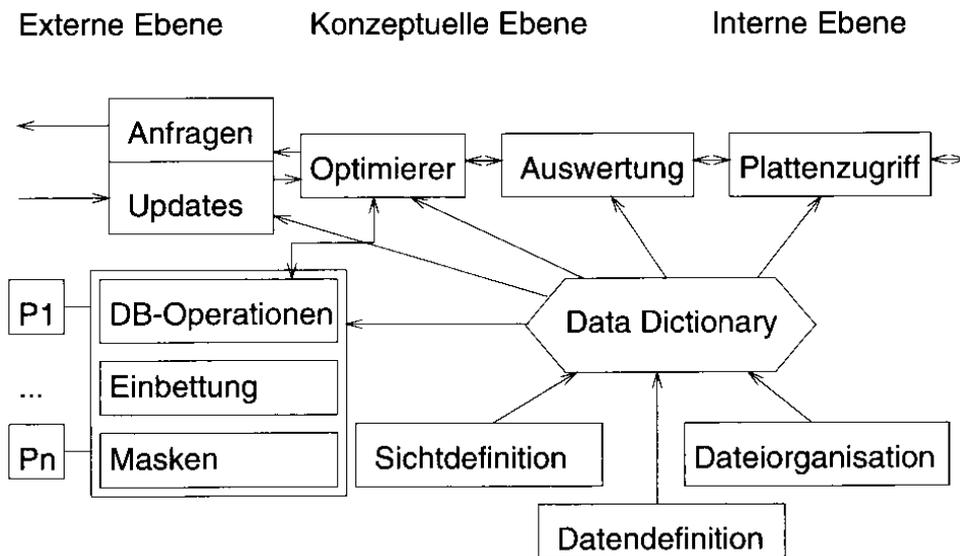


Abb. 43: Grob-Architektur eines Datenbank-Management-Systems mit Ebenenaufteilung (Heuer et. al, 2001, S. 10).

Kurze Charakterisierung der gezeigten Komponenten:

- ❑ *Dateiorganisation*: Definition der Dateiorganisation und Zugriffspfade auf der internen Ebene.
- ❑ *Datendefinition*: konzeptionelle Datendefinition (konzeptionelles Schema).
- ❑ *Sichtdefinition*: Definition von Benutzersichten (Views) auf der externen Ebene.
- ❑ *Masken*: Entwurf von Menüs und Masken für die Benutzerinteraktion.
- ❑ *Einbettung*: Einbettung von Konstrukten der Datenbanksprache in eine Programmiersprache.
- ❑ *DB-Operationen*: Datenbank-Operationen (Anfragen, Änderungen).
- ❑ *Optimizerer*: Optimierung der Datenbankzugriffe.
- ❑ *Plattenzugriff*: Plattenzugriffssteuerung bzw. Ansteuerung anderer Speichermedien.
- ❑ *Auswertung*: Auswertung von Anfragen und Änderungen.
- ❑ *P1 ... Pn*: verschiedene Datenbank-Anwendungsprogramme.
- ❑ *Data Dictionary*: zentrales Katalog aller für die Datenhaltung relevanten Informationen.

Die dargestellte Differenzierung in drei Ebenen (extern, konzeptionell, intern) geht auf die ANSI-SPARC-Architektur (Drei-Ebenen-Schema-Architektur) zurück, die zur grundlegenden Trennung eines Datenbankschemas in drei aufeinander aufbauende Ebenen entworfen wurde (vgl. Heuer et al., 2001, S.11 f):

Die *externe Ebene*, von Perl et al. (1997, S. 107) als externes Modell bezeichnet, spezifiziert die Sicht (View), die eine konkrete Anwendung auf die gespeicherten Daten hat. Es können mehrere angepasste externe Sichten auf eine Datenbank existieren. Diese entstehen durch Auswahl und Zusammenstellung von Teilinformationen aus der Gesamtdatenmenge, die auf der *konzeptionellen Ebene* (konzeptionelles Modell) in Form einer logischen und einheitlichen Gesamtsicht auf den Datenbestand geliefert wird. Die konzeptionelle Ebene legt die entsprechenden Datenstrukturen und deren Beziehungen untereinander (konzeptionelles Schema) fest. Das geschieht mittels einer implementierungsunabhängigen Modellierung der gesamten Datenbank in einem systemunabhängigen Datenmodell. Designziel dabei ist eine vollständige und redundanzfreie Darstellung aller zu speichernden Daten. Außerdem werden Zugriffsrechte und Integritätsbedingungen auf dieser Ebene dokumentiert. Die *interne Ebene* (internes Modell) beschreibt die tatsächliche interne Realisierung der Datenspeicherung. Sie stellt somit die physische Sicht der Datenbank im Computer dar und ist vom verwendeten Basissystem abhängig. Die externe Ebene wird wie auch die interne Ebene aus der konzeptionellen Ebene abgeleitet (vgl. Perl et al., 1997, S.108).

Vorteile einer derartigen Strukturierung sind zum einen die *physische Datenunabhängigkeit*, da die interne Ebene von der konzeptionellen und der externen Ebene getrennt ist und damit physische Änderungen keine Auswirkungen auf die konzeptionelle oder externe Ebene haben. Zum anderen entsteht durch die Ebenentrennung eine *logische Datenunabhängigkeit*, da die konzeptionelle und die externe Ebene getrennt sind und somit Änderungen in der Datenstruktur keine Auswirkungen auf die externe Ebene haben.

Ein bereits verwendeter Begriff, der im Rahmen der Einführung noch zu erläutern ist, ist das ‚Datenmodell‘. Ein (semantisches) Datenmodell ist im Rahmen der Datenmodellierung eine abstrakte, formale Beschreibung der Datenwelt eines Anwendungsbereiches, anhand derer das konzeptionelle Modell (Datenschema) erstellt werden kann (vgl. Perl et al., 1997, S. 108). Das Datenmodell dient also der Strukturbeschreibung einer Datenbank und ist ein Hilfsmittel zum Erreichen der Datenabstraktion. Die Konkretisierung eines Datenmodells

führt zur Formulierung eines Daten(bank)schemas, das als Beschreibung einer speziellen Datenbank verstanden wird, die vom verwendeten Datenbankmodell abhängt. Das Datenschema einer Datenbank wird vom zugehörigen DBMS im Data Dictionary gespeichert.

Zur Bildung von Datenmodellen existieren verschiedene Modellierungssprachen, darunter das gängige von Peter Chen 1976 konzipierte Entity-Relationship-Modell. Wird in der Systemanalyse der moderne Ansatz verfolgt, Anwendungsgebiete in Objekte und Beziehungen zu zerlegen, wird also eine objektorientierte Modellierung angestrebt, ist es sinnvoll auch für die Modellbeschreibung eine Sprache zu verwenden die eine Objektorientierung unterstützt. Diesen Anspruch erfüllt die Unified Modeling Language (UML). Unter Verwendung der UML-Notation können speziell Klassendiagramme dafür verwendet werden, die konzeptionelle Sicht der statischen Systemstruktur (Klassen sowie deren Beziehungen untereinander) zu beschreiben.

Das verwendete *Datenbankmodell* bestimmt auf welche Art und Weise Daten in einem Datenbanksystem gespeichert und manipuliert werden können. Das derzeit gebräuchlichste Datenbankmodell ist das relationale Datenbankmodell, das zugehörige DBMS hat die Bezeichnung relationales Datenbankmanagementsystem (RDBMS). Grundlage des relationalen Ansatzes ist die Relation (= im mathematischen Sinn wohldefinierter Begriff), die eine mathematische Beschreibung einer Tabelle darstellt. Eine relationale Datenbank (RDB) kann als Sammlung von Tabellen (Relationen) betrachtet werden, in welcher Datensätze gespeichert werden. Für die verschiedenen Informationseinheiten (Enties) eines Datenmodells werden jeweils eigene Tabellen erzeugt. Jede Zeile (Tupel) einer Tabelle entspricht einem Datensatz (Record) und besteht aus mehreren Spalten, den einzelnen Eigenschaften (Attributwerten) des Datensatzes. Die entsprechenden Attributwerte dürfen dabei nur elementare Datenobjekte von einfachem Typ (Integer, String, etc.) sein. Die Identifizierung von Datensätze erfolgt durch eindeutige Schlüssel (Key). Beziehungen zwischen verschiedenen Entity-Typen werden in den Tabellen durch Fremdschlüsseleinträge vermerkt, die stellvertretend für die durch die Fremdschlüssel identifizierten Datensätze der referenzierten Tabelle stehen (vgl. Perl et al. 1997, S.111; Heuer et al., 2001, S.19 ff).

Das *Datenschema* einer relationalen Datenbank legt die Tabellen, deren Attribute (mit Wertebereichen) sowie zur Sicherstellung der Konsistenz der Datenbank Integritätsbestimmungen (Fremdschlüsselbeziehungen, Existenz- und Eindeutigkeitsbedingungen) fest.

Von einem DBMS wird als Schnittstelle eine Datenbanksprache zur Verfügung gestellt, die in drei Kategorien unterteilt ist und folgende Zwecke erfüllt:

- ❑ *Data Definition Language (DDL)*: Verwaltung der DB - Vereinbarung von Daten-Strukturen bzw. Relationen-Strukturen, Zugriffspfaden usw.
- ❑ *Data Manipulation Language (DML)*: Datenabfrage und –manipulation (Einfügen, Löschen, Aktualisieren).
- ❑ *Data Control Language (DCL)*: Steuerung des Datenzugriffs durch Berechtigungen

Bei RDBS sind diese Kategorien in der *Structured Query Language (SQL)* vereint. SQL ist eine nicht-prozedurale, mengenorientierte Sprache und ist von ANSI (American National Standards Institute) und ISO (Internationale Organisation für Normung) in verschiedenen Versionen (SQL-92, SQL:1999, SQL:2003, SQL:2008) standardisiert.

### **3.1.2 Praktische Umsetzung**

In diesem Abschnitt werden der Entwurf und die Konkretisierung eines Datenmodells für einen Teilbereich der computerunterstützten Trainingsplanung beschrieben. Die Datenmodellierung wird exemplarisch für die grundlegende Benutzerverwaltung (Athlet(inn)en und Trainer(inn)en) und für den Verfahrensbereich der Leistungsdiagnostik durchgeführt.

Da bei der im Folgekapitel beschriebenen Implementierung der Computeranwendung eine objektorientierte Programmiersprache verwendet wird, demnach die Abbildung des zu erfassenden Systems (Benutzer, Leistungstests) in der Software in Form von Objekten mit ihren Eigenschaften und möglichen Operationen erfolgt, ist für die Datenmodellierung die Verwendung einer Beschreibungssprache, die ebenfalls eine Objektorientierung unterstützt, zweckmäßig. Für die abstrakte, formale Beschreibung der Datenwelt des Anwendungsbereiches wird daher die Modellierungssprache UML benutzt und zwar im speziellen die UML-Notation für Klassendiagramme.

Beim Entwurf des konkreten Datenschemas wird als Datenbankmodell das relationale Datenbankmodell als Grundlage verwendet. Benutzerinformationen und Leistungstests werden somit in einem relationalen Datenbank-Management-System für die Verarbeitung erfasst. Als Ergebnis des Entwurfs werden die Tabellenstrukturen grafisch für ausgewählte Tabellen und deskriptiv für alle Tabellen in Form der Datenbanksprache SQL dargestellt.

### 3.1.2.1 Entwurf der Datenmodelle – Klassendiagramme:

Ein Klassendiagramm dient der grafischen Darstellung von Klassen (und deren Instanzen) sowie der Beziehungen zwischen den Klassen (und der zwischen Instanzen von Klassen) und der Eigenschaften von Beziehungen. Klassen sind Zusammenfassungen von Objekten gleicher Art, beschreiben deren Struktur und Verhalten und charakterisieren damit den Typ eines Objekts. Objekte sind die Instanzen (Ausprägungen) von Klassen.

Klassen werden im Klassendiagramm durch Rechtecke abgebildet, die durch horizontale Linien in drei Abschnitte unterteilt sind. Abschnitt 1 legt den Namen der Klasse fest, Abschnitt 2 listet die Attribute der Klasse auf und Abschnitt 3 gibt die Methoden an, die eine Klasse besitzt (vgl. Pichler, 2003, S. 3 ff). In der vereinfachten Darstellung einer Klasse zur Bewahrung der Übersichtlichkeit in komplexeren Systemen wird nur der Klassenname angeführt (die Abschnitte 2 und 3 können fehlen). Da beim Entwurf eines Datenmodells die Methoden von Klassen (Objekten) nicht von Bedeutung sind wird in der Folge auf deren Anführung verzichtet.

#### Benutzerverwaltung – Trainer(innen), Athlet(inn)en, Teams:

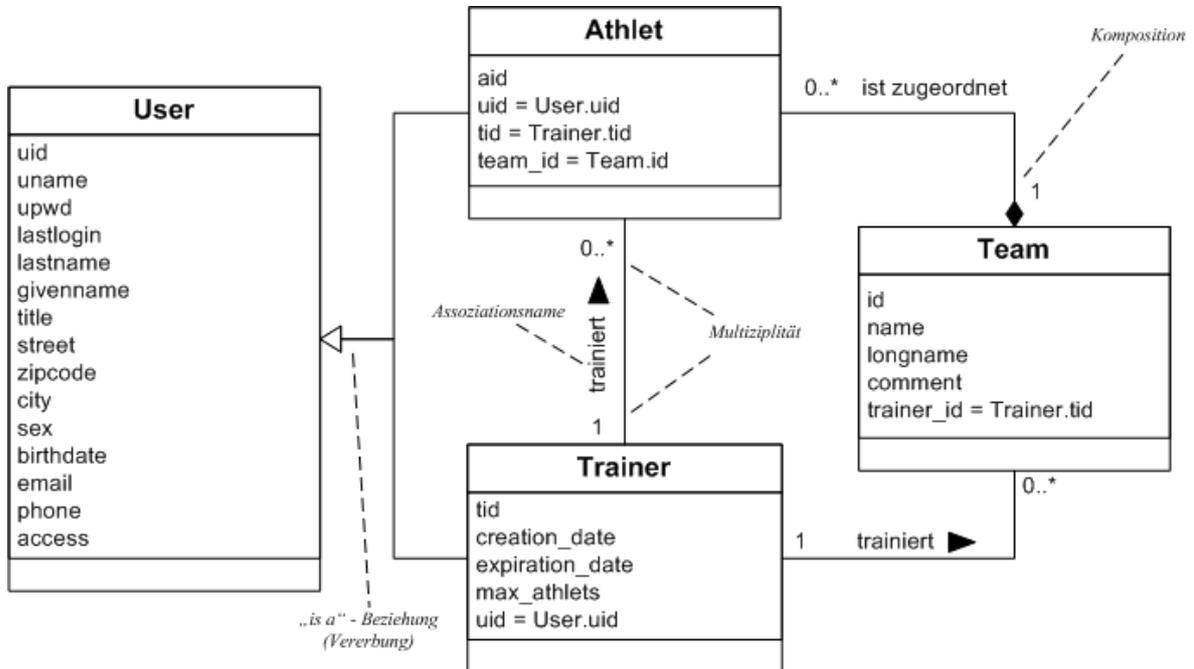


Abb. 44: Klassendiagramme der Klassen User, Athlet, Trainer und Team mit Darstellung der Beziehungen zwischen den Klassen und den Eigenschaften von Beziehungen.

Die Klassen Athlet und Trainer sind Unterklassen der Oberklasse User („is a“-Beziehung) und erhalten alle Attribute der Oberklasse durch eine Spezialisierungsvererbung. Zwischen

den Klassen Trainer und Athlet besteht eine Assoziation in dem Sinne, dass ein(e) Trainer(in) (Multiplizität = 1) beliebig viele Athlet(inn)en (Multiplizität = 0..\*) trainiert. Zwischen den Klassen Athlet und Team eine Assoziation in Form einer Komposition. Dies bedeutet, dass Athlet(inn)en existenzabhängig vom Team sind, dem sie zugeordnet sind. – Wenn das Team gelöscht wird, werden auch die Athlet(inn)en gelöscht. Die Klasse Trainer enthält neben dem Schlüssel-Attribut ‚tid‘ und dem Fremdschlüssel-Attribut ‚uid‘ die Attribute ‚creation\_date‘, ‚expiration\_date‘ und ‚max\_athlets‘. Diese Attribute werden für die Beschränkung der Funktionalität der Software im Sinne eines Test-Accounts verwendet. – Ein interessierter Trainer erhält nach Registrierung eine Nutzungsmöglichkeit der Software für eine maximale Athlet(inn)enanzahl über eine bestimmte Zeitdauer.

### Verfahrensbereich Leistungsdiagnostik:

Für die Leistungsdiagnostik erfolgt die Datenmodellierung mit der Zielsetzung, dass es grundsätzlich möglich sein soll, jeden beliebigen Leistungstest zu erfassen. D.h., das Datenmodell soll eine generische Struktur erhalten. Dies wird mit der Annahme erreicht, dass jeder Test durch eine entsprechend umfangreiche Parameteranzahl abgebildet werden kann.

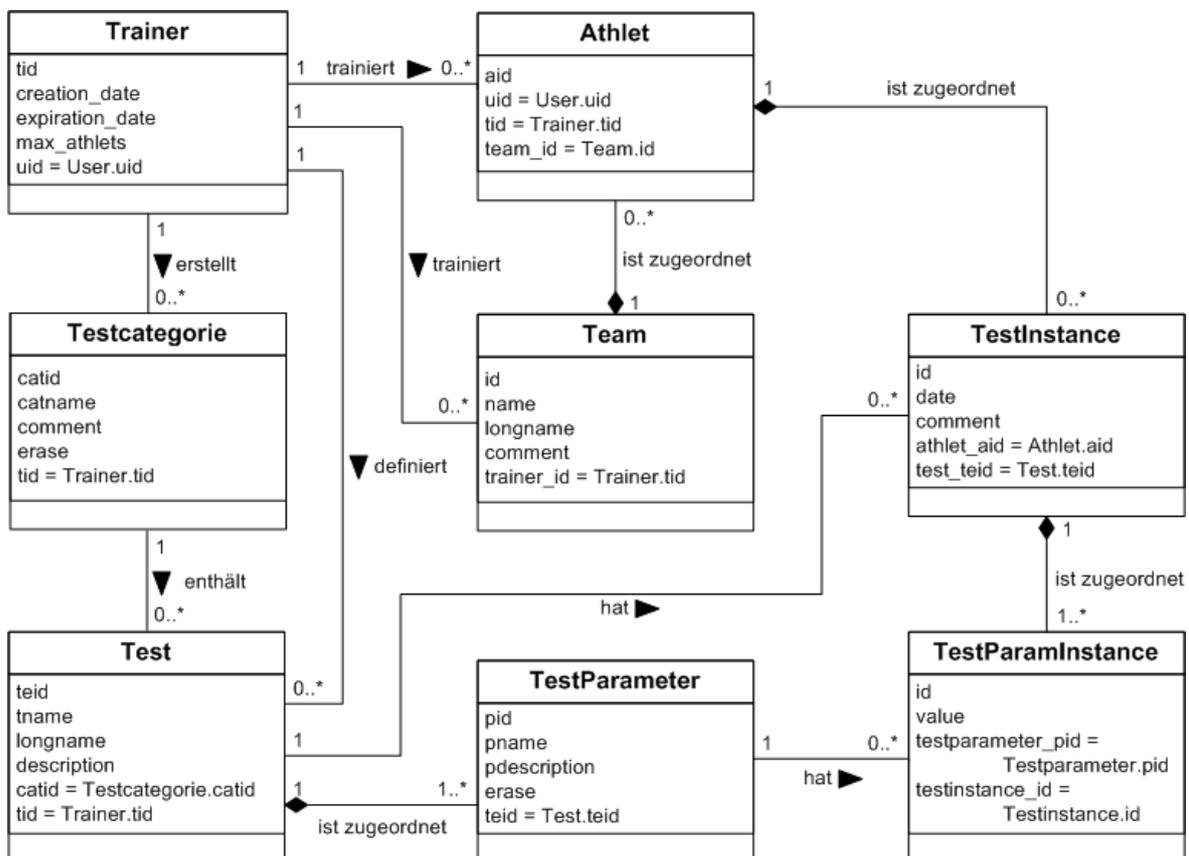


Abb. 45: Klassendiagramme zur Modellierung des Verfahrensbereiches Leistungsdiagnostik.

Zur Definition eines neuen Leistungstests instanziiert ein Trainer ein neues Test-Objekt aus der Test-Klasse durch Festlegen der Klassen-Attribute und ordnet dem neuen Test-Objekt zunächst ein bestimmtes Test-Kategorie-Objekt (Trainingsfaktor) zu. Danach werden die erforderlichen Test-Parameter-Objekte erzeugt und dem Test-Objekt zugewiesen. Ein so definiertes Test-Objekt kann auf ein Athleten-Objekt angewendet werden, wodurch ein entsprechendes Test-Instance-Objekt und zugehörige Test-Parameter-Instance-Objekte generiert werden.

In allen Bereichen der Trainingsplanung (des Trainingsmanagements) kann es zweckmäßig und erforderlich sein, bestimmte Dokumente mit Informationen verknüpft zu verwalten oder organisieren zu können. Beispiele solcher Dokumente sind Athlet(inn)enverträge, Ergebnisse aus medizinischen Untersuchungen, Grafische Darstellungen von Leistungstests, Übungsskizzen etc. Dieser Bedarf führt beim Design einer computerunterstützten Trainingsplanung zu einer Implementierung einer datenbankgestützten Verwaltung (ursprünglich papiergebundener, nach einer Digitalisierung) elektronischer Dokumente. Es soll also ein ‚Dokumentenmanagement‘ in einfachster Form angeboten werden. Dabei soll diese Funktionalität in generischer Form entworfen werden, d.h. jedes Objekt (Trainer(in), Athlet(in), Team, Leistungstest, etc.) verwendet die gleiche ‚Dokument-Zuordnung-Funktion‘.

### Dokumentenverwaltung:

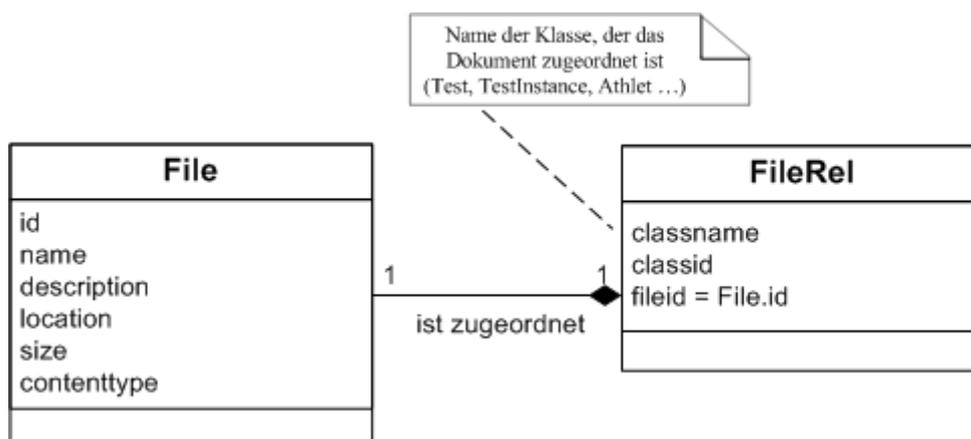


Abb. 46: Klassendiagramme zur Modellierung einer Dokumentenverwaltung.

Eine Instanz der Klasse File enthält dokumenten(datei-)spezifische Informationen wie den Namen, die Größe, den Speicherort und Angaben zum Typ des Dokuments. Außerdem kann eine Beschreibung des Dokuments erfasst werden. Über die Klasse FileRel wird die

Beziehung zum Objekt, dem das Dokument zugeordnet ist, hergestellt. Das Attribut ‚classname‘ speichert dabei den Klassennamen des Objekts (Trainer, Athlet, Team, Test, Testinstance, ...), das Attribut ‚classid‘ identifiziert eindeutig ein Objekt in einer Menge von Objekten einer Klasse. Das Attribut ‚fileid‘ identifiziert eindeutig ein File-Objekt in der Menge aller File-Objekte.

Aus den Klassendiagrammen ist ersichtlich, dass ein Dokument nicht direkt in der Datenbank abgelegt wird, sondern lediglich ein ‚Zeiger‘ auf den Speicherort des Dokuments im Dateisystem hinterlegt wird. Dieser Entwurf gewährleistet selbst bei vielen Dokumentenzuordnungen schnelle Datenbankzugriffe.

### 3.1.2.2 Entwurf des Datenschemas – SQL-DDL-Scripts

Wie bereits erwähnt, wird für die Konkretisierung der Datenmodelle ein relationales Datenbankmodell zugrunde gelegt. Ein zugehöriges relationale Datenbank-Management-System stellt als Datenbanksprache die *Structured Query Language* (SQL) mit unter anderem einer *Data Definition Language* (DDL) zum Verwalten des Datenschemas einer relationalen Datenbank zur Verfügung. SQL-(DDL-)Scripts werden in diesem Abschnitt für den Entwurf des Datenschemas verwendet. Dazu werden entsprechend der im vorangegangenen Kapitel entworfenen Klassendiagramme SQL-Scripts (= Folge von SQL-Befehlen) abgebildet und erläutert, die für die Klassen die konkreten Tabellenstrukturen in einem relationalen Datenbanksystem anlegen. Die Abbildung der SQL-Scripts erfolgt hier nur für das Datenschema der Benutzerverwaltung. Auf der dieser Arbeit beigefügten DVD finden sich alle erforderlichen SQL-Scripts zum Anlegen aller Tabellen der zuvor definierten Klassen.

#### Datenschema für Benutzerverwaltung - Klassen:

User-Tabellenstruktur:

```
CREATE TABLE `user` (  
  `uid` int(11) NOT NULL auto_increment,  
  `uname` varchar(25) default NULL,  
  `upwd` varchar(20) default NULL,  
  `lastlogin` datetime default NULL,  
  `lastname` varchar(30) default NULL,  
  `givenname` varchar(20) default NULL,  
  `title` varchar(15) default NULL,  
  `street` varchar(25) default NULL,  
  `zipcode` varchar(8) default NULL,  
  `city` varchar(20) default NULL,
```

```

`sex` char(1) default NULL,
`birthdate` date default NULL,
`email` varchar(50) default NULL,
`phone` varchar(20) default NULL,
`access` tinyint(1) NOT NULL default '0',
PRIMARY KEY (`uid`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1 COLLATE=latin1_german1_ci;

```

Den primären Schlüssel (*PRIMARY KEY*) des mit dem Namen ‚user‘ erzeugten (*CREATE TABLE*) Relationenschemas (= Tabellenstruktur) bildet das Attribut ‚uid‘, das in jedem Datensatz einen bestimmten Wert (*NOT NULL*) besitzen muss. Dieser Wert wird bei jedem neuen Datensatz automatisch inkrementiert (*auto\_increment*). Allen Attributen wird ihrem Verwendungszweck entsprechend ein Datentyp (*int*, *varchar*, *char*, *date*, *tinyint*) zugewiesen. Für jedes Attribut eines Datensatzes wird ein Startwert (*default ...*) festgelegt. Die verwendete Speicher-Engine (*ENGINE*) ‚InnoDB‘ stellt eine transaktions sichere Tabelle zur Verfügung. Der Zeichensatz der Tabelle (*CHARSET*) wird auf ‚latin1‘ und die Sortierfolge (*COLLATE*) auf ‚latin1\_german1\_ci‘ festgelegt.

Trainer-Tabellenstruktur:

```

CREATE TABLE `trainer` (
  `tid` int(11) NOT NULL auto_increment,
  `creation_date` date default NULL,
  `expiration_date` date default NULL,
  `max_athlets` int(11) default NULL,
  `uid` int(11) default NULL,
  PRIMARY KEY (`tid`),
  KEY `uid` (`uid`),
  CONSTRAINT `trainer_ibfk_3` FOREIGN KEY (`uid`) REFERENCES `user`
  (`uid`) ON DELETE NO ACTION ON UPDATE NO ACTION
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1 COLLATE=latin1_german1_ci;

```

Der primäre Schlüssel der Tabellenstruktur ‚trainer‘ wird durch das Attribut ‚tid‘ gebildet. Als Fremdschlüssel wird der primäre Schlüssel der User-Tabelle ‚uid‘ eingetragen und es werden Fremdschlüsselbeschränkungen (*CONSTRAINT ...*) festgelegt (vgl. MySQL Referenzhandbuch, 2008). Außerdem wird ein Index auf das Fremdschlüsselattribut erzeugt.

Team-Tabellenstruktur:

```

CREATE TABLE `team` (
  `id` int(11) NOT NULL auto_increment,
  `name` varchar(25) default NULL,
  `longname` varchar(50) default NULL,
  `comment` text,

```

```

`trainer_id` int(11) default NULL,
PRIMARY KEY (`id`),
KEY `trainer_id` (`trainer_id`),
CONSTRAINT `trainer_id` FOREIGN KEY (`trainer_id`) REFERENCES
`trainer` (`tid`) ON DELETE NO ACTION ON UPDATE NO ACTION
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1 COLLATE=latin1_german1_ci;

```

Primären Schlüssel bildet das Attribut ,id', den Fremdschlüssel das Attribut ,tid' der Trainer-Tabelle. Zusätzlich wird die Spalte des Fremdschlüsselattributs ,trainer\_id' indiziert. Wiederum werden Fremdschlüsselbeschränkungen definiert.

Athlet-Tabellenstruktur:

```

CREATE TABLE `athlet` (
  `aid` int(11) NOT NULL auto_increment,
  `uid` int(11) default NULL,
  `tid` int(11) default NULL,
  `team_id` int(11) default NULL,
  PRIMARY KEY (`aid`),
  KEY `tid` (`tid`),
  KEY `team_id` (`team_id`),
  KEY `uid` (`uid`),
  CONSTRAINT `athlet_ibfk_1` FOREIGN KEY (`uid`) REFERENCES `user`
(`uid`) ON DELETE NO ACTION ON UPDATE NO ACTION,
  CONSTRAINT `team_id` FOREIGN KEY (`team_id`) REFERENCES `team`
(`id`) ON DELETE NO ACTION ON UPDATE NO ACTION,
  CONSTRAINT `tid` FOREIGN KEY (`tid`) REFERENCES `trainer` (`tid`) ON
DELETE NO ACTION ON UPDATE NO ACTION
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1 COLLATE=latin1_german1_ci;

```

Primärer Schlüssel in der Athlet-Tabellenstruktur ist das Attribut ,aid', Fremdschlüssel die Attribute ,uid' aus der User-Tabelle, ,id' aus der Team-Tabelle und ,tid' aus der Trainer-Tabelle. Für jedes Fremdschlüsselattribut wird ein Index erzeugt. Weiters werden Fremdschlüsselbeschränkungen vereinbart.

Die grafische Darstellung eines Schemas am Beispiel der Klasse ,Athlet' zeigt die nächste Abbildung:

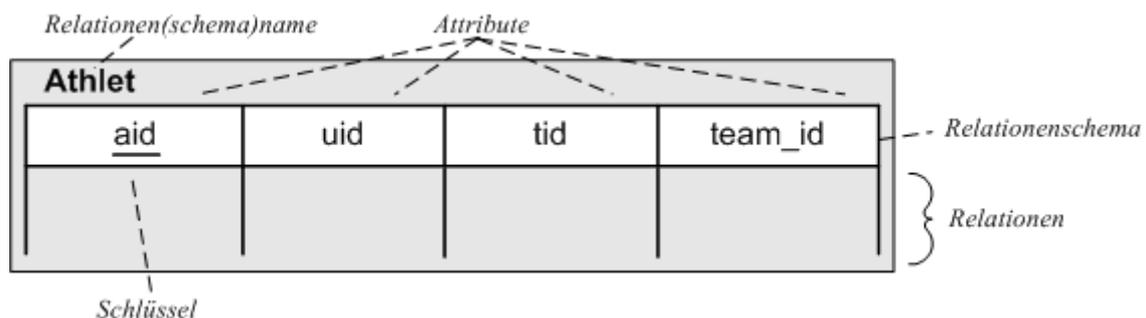


Abb. 47: Aufbau eines Relationenschemas am Beispiel der Klasse Athlet.

Die Bildung von Datenmodellen und Datenschemas wird an dieser Stelle beendet. Bei einer Modell- und Schemabildung für die weiteren Bereiche der Trainingsplanung können die dargelegten Methoden analog angewendet werden.

### **3.2 Computeranwendung – Konzeption und exemplarische Umsetzung**

Bei der Zielformulierung für diese Arbeit wurden hinsichtlich den Eigenschaften der zu entwickelnden Softwarelösung folgende wegweisende Kriterien festgehalten: Unabhängigkeit vom Computerbetriebssystem, Verwendbarkeit ohne vorheriger Installationserfordernis, Einsetzbarkeit auf jedem freie zugänglichen Computer (mit Internet-Zugang), Datenaustauschmöglichkeit über standardisierte Kommunikationseinrichtungen. Diesen Vorstellungen gerecht werdend, wird für die Implementierung der Software einem gegenwärtigen Trend der Softwareindustrie gefolgt und das Konzept von ‚Software as a Service‘ (SaaS) aufgegriffen. Synonym zu SaaS finden sich die Trend-Bezeichnungen Web-Dienst, Web-Anwendung, ‚Software on demand‘.

Was ist nun ‚Software as a Service‘? - SaaS beschreibt zum einen ein Software-Verteilungs-Modell nach dem Konzept, Software nicht zu verkaufen, sondern basierend auf Internettechnologie, also ‚online‘, bereitzustellen, zu betreuen und zu betreiben. Zum anderen beschreibt ‚Software as a Service‘ die Arbeitsteilung zwischen Server und Client: Die Application läuft komplett auf dem Server und zeigt die Ergebnisse ihrer Arbeit über ein Web-Frontend im Browser des Clients, z.B. als HTML-Formular. Die Anwendung startet ohne Installation im Browser und fühlt sich trotz aller Unterschiede einigermaßen wie lokal installiert an.

Derartige Web-Anwendungen haben gegenüber lokalen Desktop-Installationen folgende Vorteile:

- ❑ der Anwender ist immer auf dem neuesten Stand – Wartung und Aktualisierung liegt auf Betreiberseite, Updates stehen dem Anwender unmittelbar ohne notwendigen Systemeingriff zur Verfügung.
- ❑ die Sicherung der Daten sowie die Anschaffung und Erneuerung der leistungs- und servicekritischen Hardwarekomponenten liegt beim Betreiber.
- ❑ sind bestens geeignet bei dezentraler Unternehmensstruktur oder wo Ortsunabhängigkeit erforderlich ist.

- ❑ setzen vom Anwender nur mäßiges IT-Know-how voraus.
- ❑ sind betriebssystemunabhängig sofern das verwendete Betriebssystem einen Standardbrowser zur Verfügung stellt.
- ❑ erfordern für die Verwendung vom Anwender keine speziellen Benutzerberechtigungen am Endgerät (außer den Web-Zugriff).
- ❑ mobiler Zugriff auf die Daten mittels verschiedener Endgeräte ist einfach implementierbar.

Nachteile von SaaS sind vor allem, dass ein solches Software-Service nur mit funktionierender Internetanbindung verwendet werden kann und weiters, dass zwischen Betreiber und Anwender ein besonderes Vertrauensverhältnis notwendig ist, da sämtliche Daten beim Betreiber gelagert sind (vgl. Kramer & König, 2008, S. 118 ff).

Die Softwareentwicklung zur computerunterstützten Trainingsplanung soll nun genau zu einer Webanwendung mit den zuvor genannten Eigenschaften führen.

### **3.2.1 Entwicklung einer webbasierten Client-Server Anwendung**

Für das dynamische Erzeugen von Webseiten, welche Grundlage einer Web-Applikation sind, existieren heute eine Reihe von Ansätzen. Aufgrund vorhandener Kenntnisse des Autors in der Softwareentwicklung mit der Programmiersprache Java liegt der Focus bei der Auswahl des zu verwendenden Frameworks<sup>1</sup> auf Java-basierten Programmiergerüsten. Eine Sichtung verfügbarer Entwicklungsumgebungen führte zur *Java-Servlet*<sup>2</sup> Technologie in Verbindung mit *JavaServer Pages*<sup>3</sup>. Eine saubere Trennung der Softwareentwicklung in die Bereiche „Modell“, „Präsentation“ und „Steuerung“ – *Model-View-Control*

---

<sup>1</sup> Ein Framework stellt die Rahmenbedingungen (die Anwendungsarchitektur), innerhalb derer vom Softwareentwickler eine Anwendung erstellt wird zur Verfügung. Frameworks kommen insbesondere bei der objektorientierten Softwareentwicklung und bei komponentenbasierten Entwicklungsansätzen zur Anwendung.

<sup>2</sup> Ein Servlet ist eine Java-Klasse, deren Instanzen innerhalb eines Web-Containers (Java-Webserver) existieren. Anfragen von Clients an ein Servlet erfolgen über den Web-Container, ebenso Antworten vom Servlet an die Clients.

<sup>3</sup> JavaServer Pages (JSP) ermöglichen Java-Code und spezielle JSP-Aktionen mittels zusätzlicher spezifischer JSP-Tags in statischen Inhalt (HTML) einzubetten und damit die Erzeugung dynamischer Webseiten.

*Architekturmuster* - konnte das Open-Source Framework *Struts* liefern. Letztendlich fiel die Wahl auf das jüngere Framework *JavaServer Faces* (JSF), das zu den Webtechnologien der *Java Platform Enterprise Edition* (Java EE) gehört, da es gegenüber *Struts* Vorteile (z.B. offene Seitenbeschreibungssprache) aufwies. JSF wurde 2003 in der Version 1.0 spezifiziert. Die Referenzimplementierung stammt von *Sun Microsystems*. Aktuell ist das Framework in Version 1.2 verfügbar. Die zugehörige Spezifikation wird im Rahmen des *Java Community Process* (JCP) unter dem *Java Specification Request 252* (JSR-252) veröffentlicht. Neben dieser freien Referenzimplementierung stehen weitere freie und kommerzielle Implementierungen des Standards zu Verfügung, die zum Teil einander ergänzend verwendet werden können.

JSF läuft serverseitig als Servlet unter Java in einem Web-Container (z.B. *Jarkata Tomcat* der *Apache Software Foundation*), auf dem die darzustellenden Seiten abgelegt sind. Für die Gestaltung der Oberfläche einer Webseite stehen dem Entwickler fertige Komponenten zur Verfügung (darüber hinaus können Komponenten selbst erstellt werden), die mittels JSF-spezifischer *Tags*<sup>1</sup> in die Seite eingebunden werden können. – Der Seitenentwurf findet auf einem höheren Abstraktionsniveau statt. Es kann nach wie vor auch herkömmliches HTML verwendet werden, es empfiehlt sich jedoch die JSF-eigenen Tags zu verwenden.

JSF hält sich strikt an das auf der Folgeseite in Abb. 48 dargestellte Model-View-Controller (MVC) Konzept, also an die klare Trennung von Model, View und Controller. Die Aufgaben der einzelnen Bereiche sind:

- ❑ *Model*: ist nur für die Datenhaltung, für die Speicherung der Daten einer Webanwendung zuständig, enthält keine Programmlogik und kennt keine Layoutangaben für die Darstellung dieser Daten. Der Model-Bereich wird durch *JavaBeans*<sup>2</sup> (Managed Beans) bzw. Datenstrukturen, die von den *JavaBeans* verwaltet werden, realisiert.

---

<sup>1</sup> Ein Tag stellt ein in spitzen Klammern eingeschlossenes Kürzel zum Auszeichnen von Elementen oder Daten in Auszeichnungssprachen wie HTML oder XML dar. Tags treten paarweise auf und zwar in Form von öffnendem und schließendem Tag – letztere sind durch einen führenden Schrägstrich gekennzeichnet.

<sup>2</sup> *JavaBeans* sind spezielle Klassen in Java, die sich aufgrund ihrer Eigenschaften als Container zur Datenübertragung eignen. Öffentliche Zugriffsmethoden (Public Getters/Setters) erlauben das Auslesen und Schreiben von Daten.

- ❑ *View*: ist für das Aussehen der Oberfläche verantwortlich, sie stellt das Graphical User Interface (GUI), die grafische Benutzerschnittstelle, dar. Die View kann lediglich Daten lesen. Sie wird in JSF durch üblicherweise JSP-Seiten gebildet, es sind jedoch auch andere Seitenbeschreibungssprachen möglich.
- ❑ *Controller*: steuert die Anwendung, ist für die Geschäftslogik der Applikation verantwortlich und koordiniert den Datenaustausch zwischen View und Model. Ein zentrales Servlet (FacesServlet) übernimmt die Rolle des Controllers.

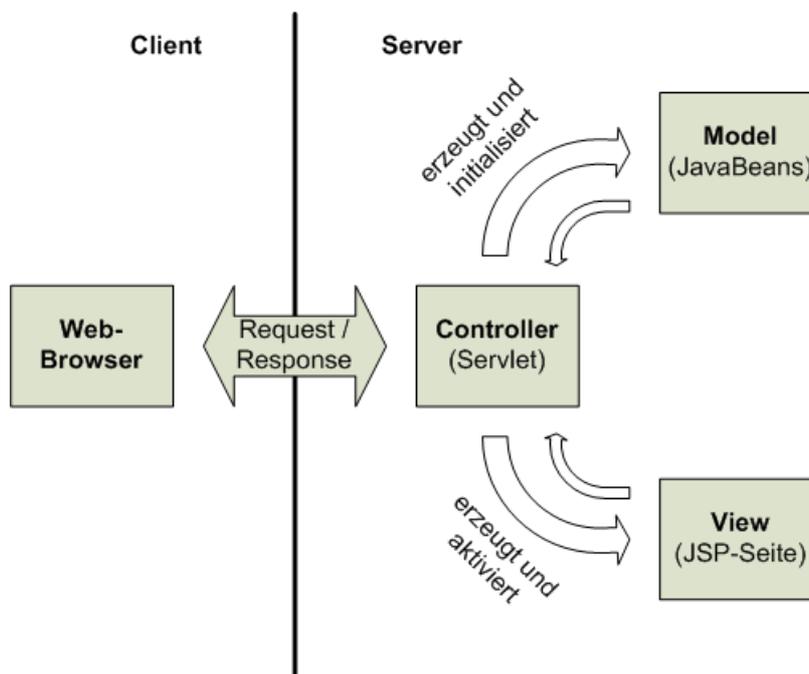


Abb. 48: Modell der MVC-Architektur bezogen auf das JSF Framework.

JSF macht es in einfacher Weise möglich, Daten zwischen View und Model gesteuert durch eine entsprechende Geschäftslogik zu transferieren. Dabei ist eine automatische (oder vom Entwickler gesteuerte) Konvertierung und Validierung der Daten vorgesehen. Die automatische Zustandsspeicherung der Applikation (Daten werden über http zwischen Server und Client ausgetauscht, dieses ist aber ein ‚zustandsloses‘ Protokoll), sowohl für die einzelnen Komponenten als auch für die dahinterliegenden Applikationsdaten, kann in der Benutzersitzung am Server oder im HTML-Quelltext am Client erfolgen. Ereignisbehandlungsmethoden, die mit den einzelnen Komponenten verknüpft sind, ermöglichen das Behandeln benutzergenerierter Ereignisse am Server. Mehrere für eine Komponente definierte Renderer, die für das eigentliche Ausgeben der Komponenten und ihrer Daten bzw. das Entnehmen der vom Benutzer am Client geänderten Daten verantwortlich sind, ermöglichen je nach geforderter Ausgabetechnologie verschiedene

Ausgabeformate. Das kann sinnvoll sein, wenn unterschiedliche Endgerät-Technologien zum Anzeigen der Seiten adressiert werden sollen (Hyper Text Markup Language HTML, Wireless Markup Language WML). Für die Navigation innerhalb von JSF-Anwendungen ist ein NavigationHandler verantwortlich.

Jeder JSF-Request wird nach einem einheitlichen Schema, dem Request-Lifecycle, abgearbeitet. Dieser Lebenszyklus besteht aus sechs verschiedenen Phasen, von denen nicht unbedingt alle durchlaufen werden müssen. Tritt etwa ein Fehler während der Validierung oder der Konvertierung von Werten auf oder ist die Antwort eine HTML-Seite ohne JSF-Komponenten, können einzelne Phasen übersprungen werden (vgl. Marinschek, Schnabl & Müllan, 2007; Geary & Horstmann, 2004; Bergsten 2004; Heynen 2006).

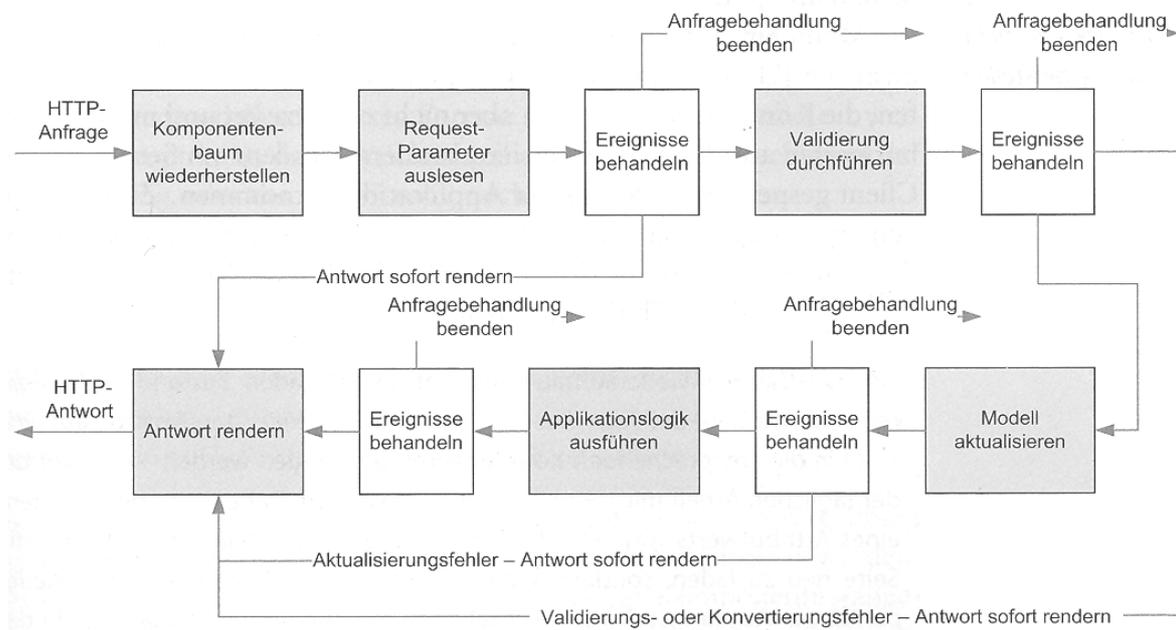


Abb. 49: Der Lebenszyklus (Lifecycle) eine http-Anfrage (Marinschek, Schnabl & Müllan, 2007, S. 31).

An dieser Stelle wird für eine tiefgreifendere Beschreibung der hinter dem JSF-Framework steckenden Technologie auf die Fachliteratur verwiesen, deren Studium Voraussetzung für die geleistete Programmierarbeit war.

### 3.2.2 Exemplarische Umsetzung

Die Entwicklung der JavaServer Faces basierten Webanwendung erfolgte mit Hilfe des *JBoss Developer Studio* basierend auf der freien Entwicklungsumgebung *Eclipse* und den kostenlos verfügbaren *JBoss Tools*. Des Weiteren wurden die unter dem *MyFaces Tomahawk Projekt* veröffentlichten JSF Komponenten für den Webseitenaufbau verwendet. Als Web-Container wurde der bereits genannte *Apache Jakarta Tomcat Container* eingesetzt. Das Hosting der Applikationsdatenbank übernimmt das über *Java Database Connectivity* angebundene Datenbank-Management-System *MySQL*.

Das Ergebnis unzählbarer Stunden an Programmier- und Systemimplementierarbeit soll nachfolgend in Form ausgewählter Screenshots dargestellt werden. Für genauere Betrachtung steht die Web-Anwendung, betrieben auf einem Linux-Server, derzeit unter der Adresse <http://www.icats.at> zur Verfügung. Die Quellcodes der Arbeit liegen auf einer DVD bei.



Abb. 50: Anmeldeseite der Web-Anwendung ‚Training Management Portal‘.

In der Folge werden nur relevante Fensterausschnitte zum Zweck der besseren Darstellbarkeit abgebildet.

**Athleten bearbeiten:**

Übersicht		Filter				
Nachname	Vorname	letzter Zugriff	Login Name	Team		
Eckel	Christian	18.03.2007	christian	afw18		
Fehringer	Herman		hfehringer	ulcamst		

⏪ ⏩

Hinzufügen Beenden

Abb. 51: Athlet(inn)enverwaltung (Übersicht). – Trainer Modus.

**Athleten bearbeiten: Stammdaten**

Allgemein	Konto	Team	Dokumente
Benutzername	<input type="text" value="mamu"/>		
Nachname	<input type="text" value="Muster"/>		
Vorname	<input type="text" value="Max"/>		
Titel	<input type="text"/>		
Straße	<input type="text"/>		
Postleitzahl	<input type="text" value="1234"/>		
Ort	<input type="text" value="Musterhausen"/>		
E-Mail	<input type="text" value="max@muster.at"/>		
Telefon	<input type="text"/>		
Geburtsdatum	<input type="text"/>		
Geschlecht	<input checked="" type="radio"/> männlich <input type="radio"/> weiblich		

Speichern Übernehmen Abbrechen

Abb. 52: Athlet(inn)enverwaltung (Detail). – Trainer Modus.

**Teams bearbeiten:**

Code	Bezeichnung	Aktion
afw18	AFW U18	 
afw16	AFW U16	 
ulcamst	ULC Amstetten	 

**Teams bearbeiten: Stammdaten:**

Code

Bezeichnung

Anmerkungen

Union Leichtathletik Club Amstetten ...

Abb. 53: Teamverwaltung (Übersicht). – Trainer Modus.

Abb. 54: Teamverwaltung (Detail). – Trainer Modus.

### Testkategorien bearbeiten:

<u>Bezeichnung</u>	Anmerkung	
Ausdauer		
Kraft		
Schnelligkeit		
<b>Beweglichkeit</b>	<input type="text" value="Kommentar direkt eintragbar"/>	
Koordination		
Technik		

Abb. 55: Definition von Testkategorien (Trainingsfaktoren), welchen Leistungstests zugeordnet werden können - Trainer Modus.

### Tests verwalten:

<u>Übersicht</u>		Filter	
<u>Code</u>	<u>Bezeichnung</u>	<u>Kategorie</u>	
conconi	Conconi-Test	Ausdauer	 
sandu	Sandu Test Tr1	Kraft	 
hermann	Hermann's Supertest	Beweglichkeit	 

Abb. 56: Leistungstest-Verwaltung (Übersicht) – Trainer Modus.

### Detailansicht: Cooper-Test

Allgemein	Parameter	Kategorie	Dokumente
Bezeichnung	Beschreibung		
HFmax	maximale Herzfrequenz 		
Distanz	gelaufene Distanz nach 12 Minuten 		

Abb. 57: Leistungstest-Verwaltung (Detail) – Trainer Modus.

### Athleten bearbeiten: Leistungstests:

Übersicht	Filter				
<u>Code</u>	Bezeichnung	Kategorie	Datum	ID	
hermann	Hermann's Supertest	Beweglichkeit	18.09.2007	17	 

Abb. 58: Leistungsdiagnostik (Übersicht), Athlet Hermann Fehringer – Trainer Modus.

### Athleten bearbeiten: Leistungstests: Neu:

**Schritt 1:** vordefinierten Test auswählen

Kategorie  

Code	Bezeichnung	
conconi	Conconi-Test	
sandu	Sandu Test Tr1	
hermann	Hermann's Supertest	
cooper	Cooper-Test	

Abb. 59: Leistungsdiagnostik (Neu), Athlet Hermann Fehringer – Trainer Modus.

### Athleten bearbeiten: Leistungstests: Detailansicht:

**Schritt 2** Parameter-Werte, Datum festlegen

Parameter	Info	Dokumente
Bezeichnung	Beschreibung	Wert
HFmax	maximale Herzfrequenz	199
Distanz	gelaufene Distanz nach 12 Minuten	<input type="text" value="3170 m"/>

Abb. 60: Leistungsdiagnostik (Cooper-Test), Athlet Hermann Fehringer –Trainer Modus: Eingabe der Testergebnisse.

## Athleten bearbeiten: Leistungstests: Detailansicht:

### Schritt 2 Parameter-Werte, Datum festlegen

Parameter	Info	Dokumente
Code	<input type="text" value="cooper"/>	
Bezeichnung	<input type="text" value="Cooper-Test"/>	
Datum	<input type="text" value="19"/> <input type="text" value="November"/> <input type="text" value="2008"/> <input type="button" value="..."/>	
Beschreibung	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px;"><p>anerkannter Test zur Überprüfung der läuferischen Ausdauer. Es handelt sich um einen Lauf von 12 Minuten Dauer, bei dem die in dieser Zeit zurückgelegte Strecke ermittelt wird. Der Test ist anspruchsvoll, da die zurückgelegte Strecke zwischen einer reinen Mittel- oder Langstrecke liegt. Der Sportler muss sich sehr gut einschätzen können, um nicht zu früh zu viel Lactat aufzustauen und in den anaeroben Bereich</p></div>	
Kommentar	<div style="border: 1px solid #ccc; height: 40px;"></div>	

Abb. 61: Leistungsdiagnostik (Cooper-Test), Athlet Hermann Fehringer –Trainer Modus: Datum und Kommentar vermerken.

## Athleten bearbeiten: Leistungstests: Detailansicht:

Parameter	Info	Dokumente
<b>Neues Dokument hinzufügen</b>		
Pfad zum neuen Dokument	<input type="text"/>	Beschreibung
	<input type="button" value="Durchsuchen..."/>	<input type="text"/>
		
<b>Dokumentenübersicht</b>		
Dokumente aus Testvorlage anzeigen <input checked="" type="checkbox"/>		
Dateiname	Beschreibung	Aktion
Elferkönig.bmp	Testaufbau	 
Wertung-Elferkönig.doc	Wertung	

Abb. 62: Dokumentenverwaltung am Beispiel Leistungsdiagnostik.

## 4 Zusammenfassung und Ausblick

Die Trainingsplanung ist ein wichtiger Verfahrenskomplex im Prozess des Trainings-Management. Sie interagiert mit den Verfahrensbereichen Leistungsdiagnostik, Trainingsdiagnostik und Leistungsprognostik und ist für die Planung des Handlungsvollzuges im Trainingsprozess zuständig. Trainingsplanung ist in eine Menge von geordneten Teilbereichen gegliedert und findet chronologisch betrachtet auf verschiedenen Ebenen statt. Die Idee, für die Trainingspraxis ein computerunterstütztes Planungswerkzeug zu entwerfen, macht eine Reihe von Vorarbeiten erforderlich: In einem ersten Schritt wird zur ‚Vereinheitlichung der Sprache‘ ein Begriffssystem zu ‚sportlicher Leistung‘ und ‚sportlichem Training‘ eingeführt. Darauf aufbauend erfolgt die Vorstellung relevanter Modelle zu Begriffen aus den beiden Begriffssystemen. Der nächste Schritt als Voraussetzung für den folgenden muss die Bildung eines Begriffssystems zur ‚Trainingsplanung‘ enthalten. Eine zentrale Position nimmt die anschließende Modellierung der Trainingsplanung, verstanden als ein Komplex von Verfahren, ein. Die Modellierung der zeitlichen Gliederung der Trainingsplanung stellt darin einen wesentlichen Punkt dar. Die Bildung von Modellen der Aufbaustruktur der einzelnen Planungsabschnitte folgt in logischer Konsequenz. Konkretisierungen dieser Abstraktionsmodelle sollen die praktische Verwendbarkeit veranschaulichen. Alle dargestellten Modelle aus dem Umfeld der Trainingsplanung stellen das gegenwärtige Ergebnis eines iterativen Prozesses der Modellentwicklung dar. Weiterentwicklungen und Folgeversionen daraus sind wahrscheinlich und auch zu erwarten.

Die Umsetzung der entwickelten Modelle zu einer computerunterstützten Trainingsplanung erfolgt exemplarisch für eine allem übergeordnete Trainer(inn)en/Athlet(inn)en-Verwaltung sowie für den Trainingsplanung-Teilbereich Ist-Synthese - ‚leistungsbezogene Ist-Zustand‘. Der Entwurf von zugehörigen Datenmodellen schafft dabei die Grundlage für konkrete Datenschemas. Zuletzt wird die Konzeption und die Implementierung in Form einer Web-Anwendung basierend auf dem Framework JavaServer Faces beispielhaft behandelt.

Die vorliegende Arbeit ist als Initialwerk für eine computerunterstützte Trainingsplanung zu betrachten. Vieles wurde geschaffen, vieles bleibt für den Einsatz in der Praxis noch zu erledigen. Dieser Umstand wird vom Verfasser jedoch nicht als Versäumnis gewertet, sondern als Auftrag für die Zukunft.

## Literaturverzeichnis

- Baumann, S. (1986). *Praxis der Sportpsychologie*. München: BLV Verlag.
- Baumann, S. (2000). *Psychologie im Sport*. Aachen: Meyer und Meyer Verlag.
- Bergsten, H. (2004). *Java Server Faces*. Sebastopol: O'Reilly Media Inc.
- Eberhart, A. & Fischer, S. (2000). *Java-Bausteine für E-Commerce-Anwendungen*. München, Wien: Carl Hanser Verlag.
- Eberspächer, H. (1992): *Mentale Trainingsformen in der Praxis. Ein Handbuch für Trainer und Sportler*. Oberhaching: Sportinform Verlag.
- Geary, D. & Horstmann, C. (2004). *Core Java Server Faces*. Santa Clara: Sun Microsystems Press.
- Grosser, M., Starischka, S. & Zimmermann, E. (2004): *Das neue Konditionstraining für alle Sportarten, für Kinder, Jugendliche und Aktive*. München: BLV Verlagsgesellschaft.
- Heuer, A., Saake, G. & Sattler, K.-U. (2001). *Datenbanken – kompakt*. Bonn: mitp-Verlag
- Heynen, A. (2006). *Effiziente Imitation einer lokalen Anwendung durch eine JavaServer Faces basierte Webanwendung*. Studienarbeit. Universität Paderborn.
- Hohmann, A., Lames, M. & Letzelter, M. (2003). *Einführung in die Trainingswissenschaft*. (3., korrigierte und erweiterte Auflage). Wiebelsheim: Limpert Verlag GmbH.
- Janssen, J.-P., Carl, K., Schlicht, W., Wilhelm, A. (1996). *Synergetik und Systeme im Sport*. Schorndorf: Verlag Karl Hofmann.
- Kramer, A. & König, P. (2008). *Nie wieder installieren. Web-Anwendungen konkurrieren mit lokalen Programmen*. c't Magazin für Computertechnik, 23, 118-137.
- Marinschek, M., Schnabl, A. & Müllan, G. (2007). *JSF @ Work. JavaServer Faces und Apache MyFaces erfolgreich einsetzen*. Heidelberg: dpunkt.verlag GmbH.
- Martin, D., Carl, C. & Lehnertz, K. (1991). *Handbuch Trainingslehre. Beiträge zur Lehre und Forschung im Sport*. Schorndorf: Verlag Karl Hofmann.
- Meyers Lexikon online. (2007, 27. Februar). *Bibliographische Details für Begriff*. Zugriff am 15. September 2008 unter <http://lexikon.meyers.de/index.php?title=Begriff&oldid=111928>.
- Meyers Lexikon online. (2008, 12. September). *Bibliographische Informationen zu: Management*. Zugriff am 27. Oktober 2008 unter <http://lexikon.meyers.de/beosearch/permlink.action?pageId=37821442&version=1>
- MySQL-Referenzhandbuch (2008, 11. November). *Fremdschlüssel-Beschränkungen*. Zugriff am 16.11.2008 unter <http://dev.mysql.com/doc/refman/5.1/de/innodb-foreign-key-constraints.html>
- Neumann, G., Pfützner, A. & Berbalk A. (2007). *Optimiertes Ausdauertraining*. (5. überarbeitete Auflage). Aachen: Meyer & Meyer Verlag.
- NORM DIN 2342. (2004, September). *Begriffe der Terminologielehre*.
- Perl, J., Lames, M. & Miethling, W.-D. (1997). *Informatik im Sport*. Schorndorf: Verlag Karl Hofmann.
- Pichler, H. (2003). Übersicht der UML Diagramme. Zugriff am 15. November 2008 unter [http://www.infrasoft.co.at/newsletter/uebersicht\\_der\\_uml\\_diagramme.pdf](http://www.infrasoft.co.at/newsletter/uebersicht_der_uml_diagramme.pdf)
- Prohl, R. & Seewald, J. (1995). *Bewegung verstehen: Facetten und Perspektiven einer qualitativen Bewegungslehre*. Schorndorf: Verlag Karl Hoffmann.
- Röthig, P. (1992). *Sportwissenschaftliches Lexikon*. Beiträge zur Lehre und Forschung im Sport 49/50. Schorndorf: Karl Hofmann Verlag.
- Schaeder, B. (2007, 13. August). *Terminologie und Fachlexikographie*. Zugriff am 14. September 2008 unter [http://www.uni-siegen.de/fb3/lissie/materialien/skripte/schaeder/terminologie\\_fachlexikographie](http://www.uni-siegen.de/fb3/lissie/materialien/skripte/schaeder/terminologie_fachlexikographie)
- Schnabel, G., Harre, D. & Borde, A. (1994) *Trainingswissenschaft: Leistung – Training – Wettkampf*: Berlin: Sportverlag Berlin.

- Schnabel, G., Thiess, G. (1993). *Lexikon der Sportwissenschaften*. Berlin: Sportverlag Berlin.
- Schwarz, W. (2001). *Modellansatz zur sportwissenschaftlichen Systematisierung einer computerunterstützten Trainingsdiagnostik*. Dissertation, Universität Wien.
- Thiess, G. & Schnabel, G. (1986). *Grundbegriffe des Trainings*. Berlin: Sportverlag Berlin.
- Thiess, G., Tschiene, P. & Nickel, H. (1997). *Der sportliche Wettkampf*. Münster: Philippka-Verlag.
- Weineck, J. (1994). *Optimales Training. Leistungsphysiologische Trainingslehre unter besonderer Berücksichtigung des Kinder- und Jugendtrainings*. Balingen: Perimed-spitta Verlag.

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Überblick zum Begriffssystem ‚sportliche Leistung‘ .....	20
Abb. 2: Abstraktionsmodell des sportlichen Handelns (Schwarz, 2001, S. 132).....	24
Abb. 3: „Ein Spiralmodell des Selbstbewegung des Menschen unter Berücksichtigung der Diachronizität der Zeitlichkeit“ (Prohl & Seewald, 1995, S. 49).....	27
Abb. 4: Abstraktionsmodell des sportlichen Leistens und der sportlichen Leistung (Schwarz, 2001, S. 135). .....	28
Abb. 5: Abstraktionsmodell der Leistungsvoraussetzungen im Sport (Schwarz, 2001, S. 138).....	30
Abb. 6: Ableitung eines Konkretionsmodells vom Abstraktionsmodell der Leistungsvoraussetzungen im Sport. ....	32
Abb. 7: Modell der Struktur der spezifischen sporttechnischen Fertigkeiten Mountainbike XC. Einzuordnen als Teil eines Konkretionsmodells der Leistungsvoraussetzungen im MTB-Sport (Schwarz, 2001, S.141).....	33
Abb. 8: Abstraktionsmodell personaler Leistungsvoraussetzungen im Sport, fokussiert auf die Bereiche Fertigkeiten, Fähigkeiten und Eigenschaften (vgl. Schwarz, 2001, S. 143). .	35
Abb. 9: Hierarchisches Bedingungsgefüge der sportlichen Leistung.....	36
Abb. 10: Abstraktionsmodell der sportlichen Leistungsfähigkeit mit Differenzierung der Fähigkeiten in drei Abstraktionsebenen (Schwarz, 2001, S. 145). ....	36
Abb. 11: Modellierung und grafische Darstellung der idealtypischen Gewichtung der Fähigkeitsfaktoren. Sportart: • Mountainbike; • Cross-Country über die olympische Distanz, Massenstart; • Zielorientierung: Wettkampf. Vorgabebedingungen: • Altersklasse: U-23, • Trainingsstufe: Anschlusstraining, • Leistungsorientierung: internation. Leistungsniveau. (vgl. Schwarz, 2001, S. 149). ....	38
Abb. 12: Aufbauvarianten und Gliederung von Trainingseinheiten. ....	47
Abb. 13: Aufbauvarianten und Gliederung von Wettkampfeinheiten.....	48
Abb. 14: Modell zur grundsätzliche Struktur des Trainingsprozesses (vgl. Schwarz, 2001, S. 212).....	50
Abb. 15: Zusammenfassung der Begriffe zum ‚sportlichen Training‘ und Synthese zu einem Begriffssystem. ....	65
Abb. 16: Abstraktionsmodell des Bedingungsgefüges von Leistung und Training (Schwarz, 2001, S. 280).....	67
Abb. 17: Abstraktionsmodell der inhaltlichen Struktur des Trainingsprozesses mit den Bereichen der Planung, des Vollzugs und der Diagnostik (Schwarz, 2001, S. 281).....	68
Abb. 18: Abstraktionsmodell der Trainingsstufen im wettkampforientierten sportlichen Trainingsprozess.....	69
Abb. 19: Modell der idealtypischen Strukturierung des Mehrjahrestraining in vier Gruppen von Sportarten, gegliedert nach dominant eingesetzten Trainingsfaktoren im Hochleistungstraining (nach Schwarz, 2001, S. 284). ....	70

Abb. 20: Abstraktionsmodell der Trainingsstufen für den polysportiven, fitnessorientierten Trainingsprozess.....	71
Abb. 21: Abstraktionsmodell einer möglichen Einteilung von Trainingsbereichen unter der „Kraft-Geschwindigkeitskurve“ (Schwarz, 2001, S. 287). .....	72
Abb. 22: Strukturmodell der Trainingsmethoden unter den Strukturkriterien der Variation der Trainingsbereiche sowie der Verteilung der Belastungs- und Entlastungssetzung in einem Einheitenabschnitt (vgl. Schwarz, 2001, S. 290).....	75
Abb. 23: PDCA-Zyklus .....	78
Abb. 24: Abstraktionsmodell eines Trainingsmanagements als Systems von Verfahrensbereichen um das Handlungsfeld des Trainingsvollzuges (Schwarz, 2001, S. 293).....	79
Abb. 25: Aufbaustruktur der Trainingsdiagnostik mit Gliederung in fünf Verfahrensbereiche (Schwarz, 2001, S. 477).....	80
Abb. 26: Abstraktionsmodell der Aufbaustruktur der Trainingsplanung (vgl. Schwarz, 2001, S. 492). .....	95
Abb. 27: Abstraktionsmodell der Ablaufstruktur der Trainingsplanung. ....	95
Abb. 28: Abstraktionsmodell der idealtypischen Mehrjahresplanung dar (nach Schwarz, 2003).....	96
Abb. 29: Abstraktionsmodell der Aufbaustruktur des Jahrestrainingsplanes mit Detailsegmentierung.....	97
Abb. 30: Abstraktionsmodell der Aufbaustruktur eines Einheitenabschnittes (EA).....	98
Abb. 31: Abstraktionsmodell der Beschreibungsstruktur (in Form einer generischen Syntax) eines Einheitenabschnittes unabhängig von der angewendeten Trainingsmethode. ....	99
Abb. 32: Abstraktionsmodell der Aufbaustruktur einer Trainingseinheit (TE) mit Detaildarstellung des Aufbaues eines Einheitenabschnittes (EA).....	105
Abb. 33: Abstraktionsmodell der Aufbaustruktur eines Mikrozyklus. ....	107
Abb. 34: Konkretionsmodell eines Mikrozyklus im 1. Mesozyklus, allgemeine Vorbereitungsetappe, Vorbereitungsperiode, 2. Makrozyklus.....	108
Abb. 35: Abstraktionsmodell der Aufbaustruktur eines Mesozyklus.....	109
Abb. 36: Konkretionsmodell eines Mesozyklus in der allgemeinen Vorbereitungsetappe der Vorbereitungsperiode im zweite Makrozyklus.....	110
Abb. 37: Darstellung der Trainingsumfänge und deren Verteilung auf die Trainingsfaktoren in einem konkreten Mesozyklus. ....	110
Abb. 38: Abstraktionsmodell der Aufbaustruktur einer Trainingsetappe. ....	111
Abb. 39 Konkretionsmodell einer allgemeinen Vorbereitungsetappe der Vorbereitungsperiode im zweiten Makrozyklus. ....	112
Abb. 40: Trainingsumfänge und deren Verteilung auf die Trainingsfaktoren in einer Vorbereitungsetappe.....	112

Abb. 41: Abstraktionsmodell der Aufbaustruktur einer Trainingsperiode mit Kennzeichnung der spezifischen Zielsetzung in der Periode und den daraus resultierenden (verschiedenen) inhaltlichen Schwerpunkten der Etappen.....	113
Abb. 42: Trainingsumfänge und deren Verteilung auf Trainingsfaktoren in Mikro-, Mesozyklen und Trainingsetappen einer Trainingsperiode.....	114
Abb. 43: Grob-Architektur eines Datenbank-Mangement-Systems mit Ebenenaufteilung (Heuer et. al, 2001, S. 10). .....	117
Abb. 44: Klassendiagramme der Klassen User, Athlet, Trainer und Team mit Darstellung der Beziehungen zwischen den Klassen und den Eigenschaften von Beziehungen.....	121
Abb. 45: Klassendiagramme zur Modellierung des Verfahrensbereiches Leistungsdiagnostik. ....	122
Abb. 46: Klassendiagramme zur Modellierung einer Dokumentenverwaltung. ....	123
Abb. 47: Aufbau eines Relationenschemas am Beispiel der Klasse Athlet. ....	126
Abb. 48: Modell der MVC-Architektur bezogen auf das JSF Framework. ....	130
Abb. 49: Der Lebenszyklus (Lifecycle) eine http-Anfrage (Marinschek, Schnabl & Müllan, 2007, S. 31).....	131
Abb. 50: Anmeldeseite der Web-Anwendung ‚Training Management Portal‘.....	132
Abb. 51: Athlet(inn)enverwaltung (Übersicht). – Trainer Modus.....	133
Abb. 52: Athlet(inn)enverwaltung (Detail). – Trainer Modus. ....	133
Abb. 53: Teamverwaltung (Übersicht). – Trainer Modus. ....	134
Abb. 54: Teamverwaltung (Detail). – Trainer Modus.....	134
Abb. 55: Definition von Testkategorien (Trainingsfaktoren), welchen Leistungstests zugeordnet werden können - Trainer Modus.....	135
Abb. 56: Leistungstest-Verwaltung (Übersicht) – Trainer Modus.....	135
Abb. 57: Leistungstest-Verwaltung (Detail) – Trainer Modus.....	136
Abb. 58: Leistungsdiagnostik (Übersicht), Athlet Hermann Fehringer – Trainer Modus. ....	136
Abb. 59: Leistungsdiagnostik (Neu), Athlet Hermann Fehringer – Trainer Modus. ....	137
Abb. 60: Leistungsdiagnostik (Cooper-Test), Athlet Hermann Fehringer –Trainer Modus: Eingabe der Testergebnisse. ....	137
Abb. 61: Leistungsdiagnostik (Cooper-Test), Athlet Hermann Fehringer –Trainer Modus: Datum und Kommentar vermerken. ....	138
Abb. 62: Dokumentenverwaltung am Beispiel Leistungsdiagnostik. ....	138

## Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Reizstufenregel nach Roux (vgl. Grosser et al. 2004, S. 21). .....	53
Tab. 2: Zusammenstellung von ausgewählten Messgrößen zur Belastungssteuerung und zur Beurteilung des komplexen Trainingszustandes (Schwarz, 2001, S. 266).....	63
Tab. 3: Schema der zeitlichen Struktur des Trainingsprozesses (vgl, Schwarz, 2001, S. 281; Weineck, 1994, S. 43). .....	69
Tab. 4: Strukturkriterien zur Klassifizierung der Trainingsmethoden und Bildung einer Methodenkategorie. ....	74
Tab. 5: Exemplarisch angeführte Einheitenabschnittspläne.....	77
Tab. 6: Konkretion einer Trainingseinheit mit Einleitung (EA <sub>1</sub> ), Hauptteil (EA <sub>2</sub> ), Schluss (EA <sub>3</sub> , EA <sub>4</sub> ). .....	106

## **Abstract**

The planning of training in sports is an important complex of procedures in the process of training-management. Creating training programs is interacting with the domains of performance diagnostics, training diagnostics and performance prognostics and should lead to a well tailored exercise for the athletes. The planning process, being partitioned in several classified subareas, happens, considering its chronological order, on various layers.

Objectives of the present diploma thesis are the development of a model for computer aided training-planning and depending on it, the design and exemplarily implementation of a software solution, for supporting practising persons like coaches, athletes, advisers and so on doing their job.

In the first step systems of concepts for ‘sportive performance’ and ‘sportive training’ will be defined providing a ‘common language’. Based on the results of these primarily part, relevant models scoping certain concepts will be introduced. Next a system of concepts for ‘training-planning’ has to be composed. Modelling the complex of procedures of training-planning will cover an important item. Models showing the assembling of the various planning sections follow. Examples, concretizing these abstract models, shall prove the practicability of these provided models.

All presented models are the results of an iterative modelling-process. Further development and subsequent versions will be likely.

The exemplarily software development takes place in two sections: at first the data-modelling and further, based on the defined data-models, the design of the data-schemes. The second part will cover the conceptual design and the implementation of a web-application on the basis of the Java-based Web application Framework JavaServer Faces (JSF).

# Lebenslauf

## Angaben zur Person

- Name **Ing. Andreas Schatz**
- Adresse 25. Straße / Nr. 1, 3331 Kematen an der Ybbs
- Geburtsdatum 20. Oktober 1969
- Geburtsort Amstetten
- Staatsbürgerschaft Österreich
- Familienstand verheiratet mit Daniela Kienreich-Schatz seit 7. Juni 2003
  - Kinder ein Sohn, Jonathan Schatz, geboren am 16. März 2005
  - Eltern Gertrude und Eduard Schatz
- Geschwister ein älterer Bruder, Reinhold Schatz

## Schul- und Berufsausbildung

- Datum September 1976 – Juni 1980
- Institution Volksschule Kematen / Ybbs
- Datum September 1980 – Juni 1984
- Institution Bundesrealgymnasium Waidhofen / Ybbs
- Datum September 1984 – April 1989
- Institution Höhere Technische Bundeslehr- und Versuchsanstalt  
Waidhofen /Ybbs, Fachrichtung Elektrotechnik
- Abschluss Reifeprüfung, abgelegt am 2. Juni 1989
- Datum September 1994 – Juni 1995
- Institution Berufspädagogische Akademie des Bundes in Wien
- Abschluss Lehramtsprüfung für den technischen und gewerblichen  
Fachunterricht an berufsbildenden mittleren und höheren  
Schulen, abgelegt am 20. Juni 1995
- Datum seit Oktober 1998
- Institution Universität Wien; Technische Universität Wien
- Studienrichtung LA Leibeserziehung, (LA Philosophie, Pädagogik, Psycho-  
logie; LA Mathematik,) UF Informatik u. Informatikmanagement

### **Präsenzdienst**

- Datum 2. Oktober 1989 – 31. März 1990  
11. März 1991 – 23. März 1991  
7. September 1992 – 12. September 1992  
26. Jänner 1994
- Ort Ostarrichi-Kaserne Amstetten, Landwehrstammregiment 35

### **Weiterbildung**

- Datum 1995 - 1996
- Institution Bundesanstalt für Leibeserziehung in Wien
- Abschluss Abschlussprüfung im Lehrgang zur Ausbildung von Lehrwarten für Tennis, abgelegt am 19. Jänner 1996
- Datum 1995 – 1996
- Institution Bundesanstalt für Leibeserziehung Graz
- Abschluss Abschlussprüfung im Lehrgang zur Ausbildung von Lehrwarten für Kinderskilauf und Jugendskirennlauf, abgelegt am 27. Februar 1996
- Datum 1992 - 2008
- Institution Pädagogisches Institut des Bundes Wien, Pädagogisches Institut des Bundes NÖ, Pädagogische Hochschule für NÖ
- Art - Fachseminare aus den Bereichen Elektrotechnik und Informatik  
- Ausbildungskurse Snowboard, Schilaufl

### **Berufserfahrung**

- Datum 17. April 1990 – 10 März 1991,  
24. März 1991 – 31. August 1992
- Dienstgeber IVA Informationsverarbeitung und Büromaschinen GmbH
- Betätigungsbereich Installation, Wartung von Computersystemen; Planung, Installation und Inbetriebnahme von Computernetzwerken.
- Datum 31. August 1992 – 6. September 1992,  
ab 13. September 1992
- Dienstgeber Landesschulrat für NÖ

- Betätigungsbereich Fachunterricht in den Unterrichtsgegenständen Elektrotechnik und Informatik, seit September 2004 Bewegung und Sport sowie Fußball
  - Referent für das Pädagogische Institut des Bundes NÖ bzw. die Pädagogische Hochschule für NÖ im Bereich von ‚Fachdidaktik EDV‘ und Spezialseminaren der Netzwerktechnik
  - Datum Sommersemester 2003, Wintersemester 2004
  - Dienstgeber Universität Wien
- Betätigungsbereich Externer Lehrbeauftragter für die Lehrveranstaltungen ‚Informationsmanagement in der Schule‘ im SS 2003 und ‚Interdisziplinäres Didaktikpraktikum‘ im WS 2004
  - Datum seit 2004
- Betätigungsbereich Konditionstrainer im AFW - Ausbildungszentrum Fußball Wirtschaft an der HTL Waidhofen /Ybbs
  - Datum seit 1998
- Betätigungsbereich Selbständige Tätigkeit im Bereich der Informationstechnik

## **Erklärung**

Ich erkläre, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig verfasst habe und nur die ausgewiesenen Hilfsmittel verwendet habe. Die Arbeit wurde daher weder an einer anderen Stelle eingereicht noch von einer anderen Person vorgelegt.

Ing. Andreas Schatz

Kematen an der Ybbs, November 2008