

## Methodologische Entscheidungen in einem interventionsorientierten Forschungsprojekt - Bindung und Dropout von weiblichen Jugendlichen im Tennis<sup>1</sup>

METHODOLOGICAL DECISIONS IN AN INTERVENTIONSTUDY ON ADHESION AND DROPOUT OF ADOLESCENT FEMALE TENNIS PLAYERS

### Zusammenfassung

Folgt man der These, daß hierarchische Geschlechterverhältnisse im Sport sozial konstruiert sind und teilt das Anliegen, geschlechterbezogene Beschränkungen individueller Entwicklung überwinden zu wollen, so bedarf es expliziter theoretischer und methodologischer Reflexion, um die komplexen und häufig subtilen Wechselwirkungen aufzuspüren, die zu einem geschlechterdifferenzierenden Teilnehmungsmodus führen. Am Beispiel eines konkreten Forschungsauftrags über „Dropout von weiblichen Jugendlichen im Tennis“ werden methodologische Prämissen erläutert und die Umsetzung im Rahmen verschiedener, miteinander verzahnter qualitativer und quantitativer Studien skizziert.

### Summary

Assuming that hierarchical gender relations are socially constructed and following politically the aim to overcome genderrelated restrictions, it is necessary to reflect explicitly the theoretical conception and methodological issues of research programs. Methodological claims in order to examine subtle determinants of female discrimination and in order to foster social change that would increase gender equality are discussed describing a research project about „the female youth tennis drop out“ that combines several studies with different populations and methodological paradigms (qualitative and quantitative).

### Einleitung

Anlaß eines Forschungsauftrags durch den Sportwissenschaftlichen Ausschuss des Deutschen Tennisbundes<sup>2</sup> war die in den letzten Jahren in dem Verband zu beobachtende rückläufige Tendenz der Mitgliederzahlen bei weiblichen Jugendlichen. Das vorgegebene Arbeitsthema lautete: „Geschlechtsspezifisches Interesse/Desinteresse (einschl. Dropout) von Mädchen an Tennisvereinen und entsprechender Wettkampftätigkeit“.

Eine Konsequenz aus der Themenformulierung abgeleitete empirische Studie würde bei den Mädchen ansetzen und nach Gründen für die Distanz zum Tennis-Wettkampfsport fragen. So könnte sicherlich ein Beitrag zur Aufklärung des labilen Bindungsverhältnisses von Mädchen zu Tennisvereinen geleistet werden. Würde jedoch die implizite Differenzannahme aufgegriffen, d.h., ginge die Forscherin von einem „weiblichen“

<sup>1</sup> Der Beitrag ist die überarbeitete Fassung eines Vortrags anlässlich der Tagung der dvs-Kommission „Frauenforschung in der Sportwissenschaft“ im November 1996 in Berlin (GIESS-STÜBER 1998a).

<sup>2</sup> Für die Kooperation und finanzielle Unterstützung des Ausschusses für Sportwissenschaft des Deutschen Tennisbundes möchte ich mich an dieser Stelle bedanken.

Zugang zum Sport aus, von sozialisatorisch entstandener Distanz oder wie auch immer verursachter „Besonderheit“ von Mädchen, würden die Ergebnisse auf der Antwortseite die Geschlechterdifferenzierung untermauern. Die Vorstellung von „Mädchen“ als vermeintlich homogene Gruppe mit „defizitärer“ Einstellung zum Wettkampfsport würde bestätigt. Als Personen, die nicht in die vorherrschenden Wert- und Handlungsorientierungen des Vereins „passen“, blieben sie weiterhin außen vor. Die Befunde dienen eher der Legitimation von Ungleichbehandlung und der Erhaltung des geschlechtshierarchischen Status-quo, als daß sie kurz- oder mittelfristig erfolgversprechende Veränderungsmöglichkeiten erkennbar werden ließen.

Die Intention des vorliegenden Beitrags richtet sich daher darauf, eine Forschungsstrategie vorzustellen, die auf der Grundlage wissenschaftlicher Befunde zu veränderter Praxis führen kann.

### Projektleitende Prämissen - Anregungen aus der Frauenforschung

Das zugrundeliegende Verständnis von Frauenforschung und methodologischen Konsequenzen (näher erläutert in GIESS-STÜBER/HENKEL 1997) führt zusammengefaßt zu folgenden Prämissen, die das Forschungsprojekt geleitet haben:

1. Frauenforschung versteht sich als politisch engagierte Wissenschaft. Sie zielt auf die Verbesserung der Lebensmöglichkeiten von Frauen ab (vgl. NUNNER-WINKLER 1994, 35).
2. Frauenforscherinnen unterscheiden sich durch den „Blick“ auf die Realität von anderen Forschenden (*perspektivische Definition*).
3. Die Methodenwahl begründet sich aus der Problemstellung, den theoretischen Vorannahmen und dem Forschungsziel. Effektiver und ökonomischer als große repräsentative (und teure) Untersuchungen erscheinen kleine, miteinander verzahnte Studien mit unterschiedlichen Populationen. Qualitative und quantitative Anteile können sich ergänzen, vorläufige Annahmen in dem Forschungsprozeß geprüft und präzisiert werden. Konsistenz in Einzelbefunden stützt theoretische Modellvorstellungen und entwickelt diese weiter. Zwischen Theorie und Praxis ist ein ständiger Austausch gewährleistet (vgl. ERDMANN 1988).
4. Um veränderte Praxis tatsächlich voranzutreiben, sollte die Forscherin selbst aktiv an der Verbreitung der Forschungsergebnisse mitwirken (JAYARATNE/STEWART 1991; zit. n. MÜLLER 1994).

Diese Thesen hatten für die Bearbeitung des Projekts folgende Konsequenzen:

### These 1: Frauenforschung zielt auf die Verbesserung der Lebensmöglichkeiten von Frauen

Meine übergeordnete politisch und pädagogisch motivierte Zielsetzung ist die gleichberechtigte „Nutzungschance“ und Entfaltungsmöglichkeit individueller Potentiale für Mädchen und Jungen. Vor diesem Hintergrund genügt es nicht, von den sichtbaren Geschlechterdifferenzen auszugehen und in der Folge z.B. entsprechende Angebote „für Mädchen“ aufzunehmen. Dieser Ansatz schreibt die hierarchische Geschlechterordnung fest. Vielmehr müssen Prozesse der Kategorisierung und Zuweisung analysiert werden, um binär strukturierte Differenzvorstellungen zu

überwinden. Unter anderem muß die Vielfalt von Interessensausrichtungen seitens der Mädchen aufgezeigt, die Vorstellung einer homogenen Gruppe widerlegt werden.

Mit dieser Perspektive „zu verändernder Praxis“ wurde das Arbeitsthema umformuliert. Es lautete nun: „Zum Nachwuchsproblem bei Mädchen- und Juniorenteamen im Tennis - Mögliche Ursachen und Ansätze zur Prävention“. So wurde ein anderer theoretischer und methodischer Zugang ermöglicht.

### These 2: Frauenforscherinnen unterscheiden sich durch den „Blick“ auf die Realität von anderen Forschenden

Damit ist bereits auch die „andere“ Perspektive beschrieben. Das (Forschungs-) Problem wird nicht bei den Mädchen verortet. Vielmehr gilt es, das komplexe Bedingungsgefüge zu betrachten, das mit der sichtbaren Unterrepräsentanz von Mädchen einhergeht. Das bedeutet, sowohl Werte, Normen und vor allem die „Mädchenpolitik“ von Tennisvereinen kritisch zu hinterfragen, als auch vermeintlich „geschlechtsspezifische“ Interessen von Mädchen. Im Sinne der kritischen Pädagogik (vgl. DEWAR 1996) werden nicht einseitig die Perspektiven des institutionellen Sports vertreten, sondern Probleme der Betroffenen aufgegriffen, um ihre Aufklärung und Lösung voranzutreiben. Monokausale Erklärungsversuche sind dem Anliegen nicht angemessen. Zur Erklärung der komplexen Bedingungsgefüge ist Interdisziplinarität (soziologische und individualpsychologische Ansätze) ebenso erforderlich wie ein breites methodisches Setting.

### These 3: Miteinander verzahnte Studien vermitteln zwischen Theorie und Praxis

Die Populations-Segmente des gesamten Forschungsprozesses sind in Abb. 1 dargestellt. Eine differenziertere Beschreibung der Studien und deren Befunde liegt an anderen Stellen vor (vgl. Lit. Verz.).

Zu Beginn sollten strukturelle „Begleiterscheinungen“ hoher bzw. niedriger Wettkampfbeteiligung von Mädchen in einer schriftlichen Befragung ergründet werden. Die Daten bieten gleichzeitig die Grundlage für spätere qualitative Untersuchungen in gezielt ausgewählten Vereinen.

An alle Vereine des Bezirks Köln/Leverkusen wurde ein Fragebogen versandt, in dem um strukturelle Angaben gebeten wurde und um eine Übersicht über den Wettkampfbetrieb und die daran beteiligten Mädchen und Frauen (vgl. Abb. 1: V1). 37 von 80 Fragebögen konnten ausgewertet werden.

#### Das weitere Vorgehen leitende Ergebnisse<sup>3</sup>:

70% der Vereine bieten Fördertraining für Knaben an, 48% für Mädchen (vor allem dort, wo mindestens eine Frau im Trainingsbetrieb arbeitet).  
57% der Vereine beschäftigen ausschließlich männliche Übungsleiter und Trainer.

<sup>3</sup> In den unterlegten Feldern werden zentrale Befunde zusammengefaßt, die für den weiteren Verlauf des Forschungsprozesses bestimmend waren. Da das Augenmerk auf die Forschungsstrategie gelenkt werden soll, wird der Kontext der Einzelstudien hier vernachlässigt.

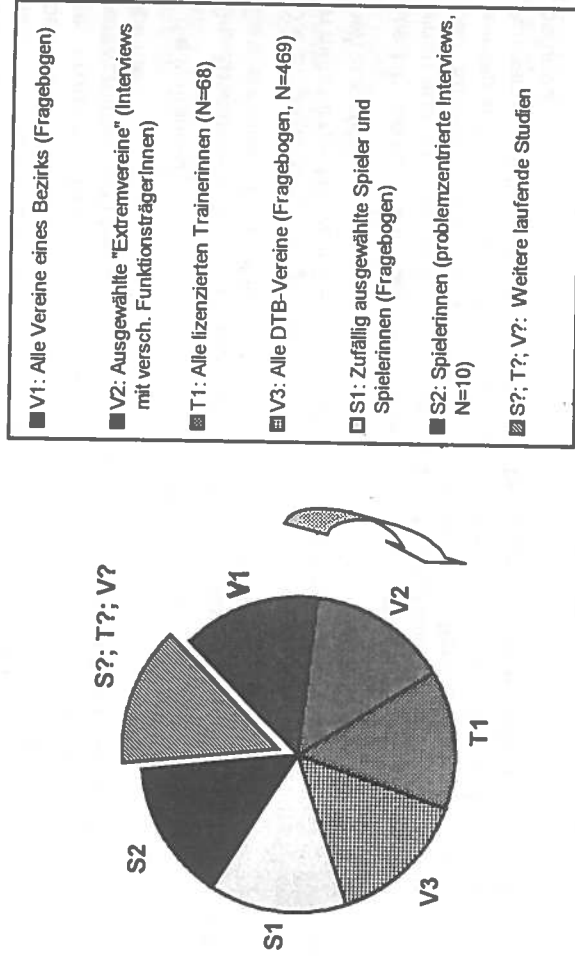


Abb. 1: Empirische Teilstudien des Forschungsprojekts „Nachwuchsproblem bei Mädchen- und Juniorenteamen im Tennis“ (V = Vereine, T = TrainerInnen, S = SpielerInnen)

Für Einzelfallanalysen wurden drei männerdominierte Vereine ausgesucht und ein Verein mit anteilig mehr und erfolgreicherer weiblichen Teams (vgl. Abb. 1: V2). Mit RepräsentantInnen dieser Vereine (Vorstandsmitglied, TrainerIn, je vier zufällig ausgewählte jugendliche Spieler und SpielerInnen) wurden Interviews zum Projektthema durchgeführt, um einerseits Hinweise auf die komplexen Einflußgrößen des Problems zu erhalten, andererseits, um ein reales Gegenbeispiel zur vertrauten Konstellation beschreiben zu können.

#### Das weitere Vorgehen leitende Ergebnisse:

„Klassische“ Fluktuationsgründe (mangelnde Freizeit, Schulprobleme, Beziehung, andere Interessen) spielen kaum eine Rolle für die befragten Mädchen und Jungen. Das Hauptproblem aus der Sicht der Jugendlichen ist die Qualität des Trainings. Entgegen der Einschätzung von Vorstandsmitgliedern betonen die Jugendlichen, „es wird nicht viel für die Jugendlichen getan“.

Widersprüche in der Einschätzung der Situation von Mädchen werden aufgedeckt. Alle Beteiligten weisen die Verantwortung für die Unterrepräsentanz junger SpielerInnen von sich. In dem Verein mit den erfolgreichen Mädchenteams arbeitet ein breitenpädagogisch orientierter Trainer mit einer leistungsorientierten Trainerin zusammen. Diese Konstellation sieht immer wieder zur Diskussion, weil einige Mitglieder sich eine Stärkung des Herrenterträchs wünschen.

### Zwischenfazit als Ausgang weiterer empirischer Untersuchungen

Die Erfahrungen verwiesen an dieser Stelle auf folgende Tendenzen: Vereine benennen - und beklagen vielleicht sogar - die relativ geringe Beteiligung von Mädchen insbesondere am Wettkampfbetrieb. Das Phänomen wird in der Regel auf klischeehafte, unveränderbare Geschlechtermerkmale zurückgeführt. So entlasten sich die Verantwortlichen und beschäftigen sich nicht mit möglichen Strategien zur Lösung des Problems.

Für die weitere Arbeit ergaben sich folgende Anliegen:

1. Die Zusammenstellung von Maßnahmen für erfolgversprechende Mädchenarbeit in Tennisvereinen (im Hinblick auf zu verändernde Praxis).
2. Die Einbeziehung von qualifizierten Trainerinnen, denen in den befragten Vereinen in mehrfacher Hinsicht Bedeutung im Hinblick auf die Bindung von jungen Spielerinnen zukommt.
3. Die Überprüfung der vorläufigen Thesen an einer größeren Population. (Dies zum einen aus der Überzeugung heraus, daß sich qualitative Befunde in quantifizierenden Studien bewähren müssen, wenn allgemeine Schlußfolgerungen abgeleitet werden sollen, und zum anderen aus der Erfahrung, daß signifikante Ergebnisse als Ausgang für Interventionsmaßnahmen überzeugender wirken als qualitative Einzelbefunde).

Aus dem ersten Anliegen ergab sich Studie T1 (vgl. Abb. 1), eine schriftliche Befragung von Tennistrainerinnen. Trainerinnen sind für das vorliegende Thema aus mehrfacher Sicht Expertinnen: als frühere Spielerin, als Trainerin und als Bindeglied zwischen Vereinsvorständen und Aktiven. Diese Erfahrungen sollen genutzt werden, um denk- und machbare Maßnahmen zur Überwindung der geringen Partizipation von Mädchen zusammenstellen. Ein weiterer Aspekt verspricht einen Bezug zum Nachwuchsproblem bei jungen Spielerinnen: Trainerinnen fehlen als Vorbilder, als interessierte Unterstützung, als verständnisvolle Ansprechpartnerin. Ihre Außenseiterrolle wirkt im Sinne des „heimlichen Lehrplans“. Regulative Normen des Vereinslebens werden subtil transportiert. 1994 wurden bundesweit alle Trainerinnen angeschrieben, die eine B- oder A-Lizenz erworben haben oder Diplomtrainerinnen sind. Von 136 zustellbaren Fragebögen wurden 68 vollständig ausgefüllt zurückgeschickt.

Das weitere Vorgehen leitende Ergebnisse:

*Die Benachteiligungsstrukturen für Trainerinnen wurden statistisch belegt (GIESS-STÜBER 1995). Vorschläge im Hinblick auf Mädchensförderung wurden strukturiert und gingen in die nächste Studie ein.*

Alle bis hierher gesammelten Erfahrungen gingen in eine bundesweite Vereinsbefragung ein. Im Rahmen des DTB-Vereinservices konnte ein Fragebogen an alle 10.000 Tennisvereine und -abteilungen in Deutschland versandt werden (vgl. Abb. 1, V3). Die erste Seite des Blattes erfragte einige allgemeine Informationen und Einschätzungen zu dem Problem. Auf der Rückseite wurden 18 konkrete Maßnahmen genannt, die dazu geeignet erscheinen, Mädchenarbeit positiv zu unterstützen. Diese Anlage basiert auf der Erkenntnis, daß „Chancengleichheit der Geschlechter“ in der heutigen Zeit eine konsensfähige Perspektive ist und für weitgehend umgesetzt gehalten wird (schließlich

kann „jeder“ Wettkampftennis spielen, Trainerin oder Vereinsvorsitzende werden). Diese Tendenz versperrt den kritischen Blick auf zunehmend subtilere Benachteiligungen und verhindert gezieltes Engagement.

**Tendenz der Ergebnisse:**

*Die Auswertung der Fragebogendaten (N=469) zeigt eine ambivalente Haltung der Vereine. Das Forschungsproblem wird bestätigt: 72 % der Vereine haben Probleme, Nachwuchs für Mädchenteams zu finden, 40 % kreuzen an, daß die Tendenz der Beteiligung von Mädchen und Juniorinnen am Wettkampfbetrieb abgenommen habe, 36 % sagen, die Mädchen brächen (sehr) häufig das Training ab und hörten ganz mit dem Tennisspielen auf. Allgemein gefragt ist die Mehrzahl der Vereine der Überzeugung, Mädchen zu fördern: 96 % sagen, es sei ihrem Verein wichtig/sehr wichtig, Mädchen am Spielbetrieb zu beteiligen, 86 % geben an, Mädchen „genauso intensiv“ zu fördern wie Jungen, 75 % schätzen die Bemühungen ihres Vereins um die Förderung von Mädchen als sehr/ziemlich aktiv ein. Erst die eingeforderte Stellungnahme zu möglichen konkreten Maßnahmen zeigt, daß ein Großteil der Vereine sich noch wenig mit der gezielten Rekrutierung und Bindung von Mädchen beschäftigt hat (vgl. Tab. 1).*

Ein Extremgruppenvergleich dokumentiert, daß die Anzahl der erfolgreich erprobten Maßnahmen zugunsten der Mädchen tatsächlich die Vereine, die eine positive Bindung von Mädchen und Juniorinnen erreichen, signifikant von jenen trennt, die über Nachwuchs- und Dropout-Probleme berichten. Diese Befunde legen die Verwendbarkeit des Maßnahmenkatalogs zur Empfehlung für Vereine mit Nachwuchsproblemen für Mädchen- und Juniorentams nahe und dokumentieren gleichzeitig die „Halbherzigkeit“ der Bearbeitung des Problems in Tennisvereinen (GIESS-STÜBER 1996).

Erst jetzt, nachdem bereits einige Initiativen zu einer veränderten Praxis angeregt wurden, richtete sich der Blick differenzierter auf die Spielerinnen.

Maßnahmen (hier 4 von 18)	valid %	erfolgreich erprobt	erfolglos erprobt	neue Anregung	nicht machbar
Probemitgliedschaft für Mädchen		26,1	9,7	40,6	23,6
Schnupperkurse		49,7	21,7	22,4	6,2
Anregung von Mädchenspielenden unabhängig vom Mannschaftstraining		15,0	12,9	53,0	18,7
Inhaltliche Diskussion über Mädchenarbeit in den Gremien		11,3	13,0	61,1	12,8

Tab. 1: Auszug aus einer bundesweiten Befragung von Tennisvereinen (N=469) zu mädchenparteilichen Maßnahmen.

Der theoretische Rahmen dieser Studie basiert auf dem Potentiale-Konzept (ROLOFF/METZ-GÖCKEL 1995), mit dem ein handlungsanleitendes, pragmatisches Konzept vorliegt, das nicht an Defiziten orientiert ist, sondern von einer Latenzthese ausgeht. Im Sport wird die Geschlechterhierarchie auf der Grundlage der „Höher-schneller-weiter“-Norm über körperliche Merkmale und körperliche Ausdrucksweisen besonders deutlich sichtbar. Mädchen erscheinen durch Komparativbildungen immer wieder als defizitär und entwickeln selten ein positives Selbstkonzept sportlicher Leistungsfähigkeit. Motivationale Einbußen können resultieren. Der Defizitansatz erscheint für pädagogische Bemühungen problematisch. Wenn jedoch von der These ausgegangen wird, daß Frauen und Männer mehr Potentiale in sich tragen als gesellschaftlich abgerufen werden, eröffnet sich die Suche nach Wegen, wie aus latenten, nicht bewußten Potentialen bewußte und verfügbare Kompetenzen werden können. Die Entwicklung individueller Handlungspotentiale jenseits geschlechtsspezifischer Einschränkungen ist strukturell voraussetzungsreich und abhängig von dem gesamten Kräftefeld um das Individuum herum.

Für die vorliegende Fragestellung bedeutet diese Perspektive, daß

1. Soziale Einflüsse auf das Verhalten der Mädchen erkundet werden,
2. Differenzierungen zwischen jugendlichen Tennisspielerinnen sichtbar gemacht werden, um Potentiale aufzudecken, die vor dem dualen geschlechtsspezifischen Hintergrund z.B. in schlechtervergleichenden Studien nicht erscheinen, und
3. Bedingungen (partiell) gelungener gleichberechtigter Einbindung aufgezeigt werden (das „Kräftefeld“).

Mit zehn jugendlichen Tennisspielerinnen wurden problemzentrierte Interviews durchgeführt, die Transkripte mit einem EDV-unterstützten Analyseverfahren inhaltsanalytisch ausgewertet. Aufgrund des zeitlichen und finanziellen Rahmens war es nicht möglich, ein theoretisches Sampling vorzunehmen. Die Auswahl der Interviewpartnerinnen wurde durch Kontrastierung der im Mittelpunkt stehenden Forschungsfragen bestimmt. Eine weitere Strategie der Fallauswahl legt die Technik der „analytischen Induktion“ nahe (BÜHLER-NIEDERBERGER 1991). Um den aktuellen Erkenntnisstand weiterführende Perspektiven zu gewinnen, werden Ausnahmen gesucht: Fälle, die von der deduzierten Hypothese („Mädchen zeigen kein Interesse an (Wettkampf-) Tennis“) abweichen.

#### Ausgewählte Ergebnisse:

*Selbst in der kleinen Population von 10 Spielerinnen konnten komplexe sozial-strukturelle Einflüsse identifiziert werden, die das individuelle Tennisengagement unterstützen oder hemmen. Einerseits wird die empirische Unterschiedlichkeit zwischen jugendlichen Tennisspielerinnen sichtbar - eine Voraussetzung, um stereotype Einschätzungen zu überwinden - und andererseits zeigen sich auch geschlechtstypische Konfliktpotentiale, die die Situation der Mädchen von der der Jungen unterscheiden (GIESS-STÜBER 1997). Die Befunde machen deutlich, daß die Bindung jugendlicher Tennisspielerinnen nicht mit einheitlichen Rezepten erreichbar sein wird, zeigen aber gleichzeitig ein erweitertes Spektrum von Interventionsansätzen auf*

#### These 4: Um veränderte Praxis tatsächlich voranzutreiben, muß aktiv an der Verbreitung der Forschungsergebnisse mitgewirkt werden

Die Anregung, selbst aktiv an der Verbreitung der Forschungsergebnisse mitzuwirken, konnte in dem vorliegenden Fall weitgehend umgesetzt werden. Parallel zu der wissenschaftlichen Bearbeitung sah die begleitende frauenpolitische Arbeit folgendermaßen aus:

Wissenschaftliche Bearbeitung	↔	Frauenpolitische Arbeit
Eher zufällige Übernahme des Forschungsprojekts ↓		Zusammenarbeit mit dem Frauenausschuß des DTB
Anwendungs- und veränderungsorientierte Bearbeitung, Projektbericht Teil 1 (Vereine) ↓		Vorträge bei verschiedenen Verbandsveranstaltungen
Anwendungs- und veränderungsorientierte Bearbeitung, Projektbericht, Teil 2 (Spielerinnen) ↓		Übernahme einer ehrenamtlichen Tätigkeit im DTB Flyer mit zentralen praxisbezogenen Projektergebnissen an alle Vereine (über Vereinssekreterinnen)
Empirische Studie über die Situation von Trainerinnen im DTB ↓		Beteiligung an dem 1. B-Lizenz-Ausbildungslehrgang ausschließlich für Frauen (als Referentin) ↓
weiterführende Studien	↔	fortlaufende Aktivitäten

Tab. 2: Vernetzung sportwissenschaftlicher und frauenpolitischer Arbeit

#### Fazit

Durch die komplexe sukzessive Herangehensweise ergibt sich ein zunehmend differenziertes Bild des Phänomens „Mädchen in Tennisvereinen“. Die Kombination analytischen Forschens mit der Erkundung konstruktiver Perspektiven führt zu statistisch fundierten, differenzierten und gezielten Interventionsmaßnahmen. Die zunehmende Nähe zum Feld ermöglicht einerseits die Anregung der Umsetzung der Befunde, andererseits sensibilisiert sie für weiterführende Fragestellungen, Widersprüche und mögliche Deutungen empirischer Ergebnisse. Die beschriebene Forschungsstrategie läßt optimistische Ansätze für veränderte Praxis im Sinne von Mädchen und Frauen erkennen.

## Literatur

- BÜHLER-NIEDERBERGER, Doris (1991). Analytische Induktion. In Uwe FLICK/Ernst v. KARDORFF/Heiner KEUPP/Lutz v. ROSENSTIEL/Stephan WOLFF (Hrsg.). Handbuch qualitative Sozialforschung (S. 446-450). München: Psychologische Verlags Union.
- DEWAR, Alison M. (1996). Critical and Feminist Pedagogies in Physical Education. In Paul G. SCHEMPP (Ed.). Scientific Development of Sport Pedagogy (S. 123-140). Münster: Waxmann.
- ERDMANN, Ralf (1988). Die Bedeutung empirischer Studien mit kleinen Stichproben für die Theoriebildung im sozialwissenschaftlichen Bereich. In Sportwissenschaft, 18 (3), 270-283.
- GIEß-STÜBER, Petra (1995). Trainerinnen im Deutschen Tennisbund. "Seltenheitsmitglieder" in einer Männerdomäne. In Marie-Luise KLEIN (Hrsg.). "Karrieren" von Mädchen und Frauen im Sport (S. 117-131). Sankt Augustin: Academia.
- GIEß-STÜBER, Petra (1996). Wunsch und Wirklichkeit - Reflexionen und empirische Ergebnisse zu der ambivalenten Beziehung zwischen weiblichen Jugendlichen und Tennisvereinen. In Psychologie und Sport, 3 (1), 13-21.
- GIEß-STÜBER, Petra/HENKEL, Ulrike (1997). „Typisch männlich - typisch weiblich“ - Geschlecht in der Methodendiskussion. In Sabine KRÖNER/Ulrike HENKEL (Hrsg.). Und sie bewegt sich doch! Sportwissenschaftliche Frauenforschung - Bilanz und Perspektiven (S. 147-178). Bamberg: Centaurus.
- GIEß-STÜBER, Petra (1998a). Zum Nachwuchsproblem bei Mädchen- und Juniorenteams im Tennis - Vom Problem zu einer veränderten Praxis. In Kerstin BEHM/Kerstin PETZSCHE (Hrsg.). Mädchen und Frauen im Sport (S. 151-157). Hamburg: Czwalina.
- GIEß-STÜBER, Petra (1998b). Freundschaft und Konkurrenz - Zwei unversöhnliche Schwestern im Tennissport? In Ulrike HENKEL/Gertrud PFISTER (Hrsg.). Für eine andere Bewegungskultur (231-244). Bamberg: Centaurus.
- MÜLLER, Ursula (1994). Feminismus in der empirischen Forschung: Eine methodologische Bestandsaufnahme. In Angelika DIEZINGER et al. (Hrsg.). Erfahrung mit Methode: Wege sozialwissenschaftlicher Frauenforschung (S. 31-69). Freiburg: Kore.
- NUNNER-WINKLER, Gertrud (1994). Zur Definition von Frauenforschung. In Deutsche Forschungsge-meinschaft (Hrsg.). Sozialwissenschaftliche Frauenforschung in der BRD (S. 29-43). Berlin: Akademie.
- ROLOFF, Christine/METZ-GÖCKEL, Sigrid (1995). Unbeschadet des Geschlechts... Das Potentiale-Konzept und Debatten der Frauenforschung. In Angelika WETTERER. (Hrsg.). Die soziale Konstruktion von Geschlecht in Professionalisierungsprozessen (S. 263-286). Frankfurt/M: Campus.

## Vergleich zweier Modelle zur Berechnung der Energiebereitstellung aus Fett und Kohlenhydraten

CALCULATION OF THE ENERGY YIELD FROM FAT AND CARBOHYDRATES:  
COMPARISON OF TWO THEORETICAL MODELS

### Zusammenfassung

Im leistungsbetonten Ausdauersport ist eine hohe Belastungsintensität, ohne zu ermüden, über einen langen Zeitraum aufrechtzuerhalten. Regelmäßiges Training oberhalb der anaeroben Schwelle führt zu einer Verbesserung der maximalen Sauerstoffaufnahme: Bei gleichem %  $VO_{2max}$  wird mehr ATP umgesetzt. Training unterhalb der anaeroben Schwelle fördert die Ausdauerleistungsfähigkeit durch Steigerung der oxidativen Kapazität in den beanspruchten Geweben: Bei gleichem %  $VO_{2max}$  ist der Fettsäureanteil an der Energiebereitstellung höher, der Lactatanteil geringer.

Mit Hilfe des im folgenden gezeigten Modells kann für verschiedene (Ausdauer-)Leistungsniveaus die ATP-Bereitstellung via  $\beta$ -Oxidation, Glucose-Oxidation und anaerobe Glycolyse als Funktion der Belastungsintensität berechnet werden. Der Ansatz basiert auf Untersuchungen zur Regulation des Substratflusses im aktivierten Muskel und zum Zusammenspiel der Reaktionswege. Er geht aus von der Michaelis-Menten-Kinetik der mitochondrialen ATP-Synthese, die durch Polynomapproximation vereinfacht und auf den linearen Verlauf der steady-state-Sauerstoffaufnahme beim Stufenfest projiziert wird. Die Ergebnisse werden an zwei Fallbeispielen mit denen von MADER & HECK (1991) verglichen. Unterschiede in der graphischen Darstellung und in den sportbiochemischen Grundlagen werden eingehend diskutiert.

### Summary

The long-distance athlete is supposed to maintain the highest possible work load for as long as possible without becoming exhausted. Regular training above the anaerobic threshold improves maximal oxygen uptake: At the same %  $VO_{2max}$  the ATP-turnover is higher. Training below the anaerobic threshold improves endurance performance by extending the oxidative capacity of the working tissues: At the same %  $VO_{2max}$  the percentage of energy yielded by fatty acid oxidation is higher while lactate formation is lower.

By means of the mathematical model presented in the following the ATP synthesis through  $\beta$ -oxidation, glucose oxidation and anaerobic glycolysis can be calculated as a function of exercise intensity for different levels of (endurance) performance capacity. The concept is based on investigations concerning the regulation of substrate flux in active muscles and the interaction of chemical pathways. The Michaelis-Menten kinetics of the mitochondrial ATP synthesis serves as point of departure. It is simplified by polynomial approximation and projected onto the linear course of the steady-state oxygen uptake during step tests. The results are compared with those of MADER & HECK (1991) in the light of two case studies. Differences in the graphic presentation and in the understanding of sports biochemistry are discussed thoroughly.