

**Georg Wydra (2001)**

**BELASTUNGSSTEUERUNG ALS EINE SPORTPÄDAGOGISCHE AUFGABE IN GESUNDHEITSSPORT UND SPORTTHERAPIE**

**IN: *GESUNDHEITSSPORT UND SPORTTHERAPIE***

**16, 81 - 85**

Anschrift des Verfassers:  
Univ.-Prof. Dr. Georg Wydra  
Arbeitsbereich Sportpädagogik  
Sportwissenschaftliches Institut  
der Universität des Saarlandes  
Postfach 15 11 50  
66041 Saarbrücken  
E-Mail: [g.wydra@rz.uni-sb.de](mailto:g.wydra@rz.uni-sb.de)  
<http://www.uni-sb.de/philfak/fb6/sportpaed/>

# 1 Einleitung und Problemstellung

Nicht nur im Gesundheitssport stellt die Wahl der adäquaten Belastung eine entscheidende Zielgröße des Trainings dar (vgl. Trunz et al. 1999; Beitat et al. 1999). Aus der Trainingslehre wissen wir alle, wie wichtig die optimale Trainingsintensität und der optimale Trainingsumfang für das Erreichen der angestrebten Leistungsverbesserung sind. Im Gesundheitssport kommt noch hinzu, dass ein zu intensives und umfangreiches Training nicht nur zu geringeren Trainingsfortschritten führt, sondern darüber hinaus auch negative gesundheitliche Konsequenzen nach sich ziehen kann. Diese können im schlimmsten Fall, wenn wir an den Koronarsport denken, tödliche Konsequenzen haben. Die Wahl der richtigen Belastung stellt folglich eine der zentralen Aufgaben jeder sportpädagogischen Betreuung im Gesundheitssport dar.

Das Problem der Belastungssteuerung stellt sich als ein methodisches Problem in jeder Sportstunde. Während bei einem Ergometertraining, das mit einer permanenten EKG-gestützten Herzfrequenzkontrolle durchgeführt wird, die Wahl der richtigen Belastung nur ein untergeordnetes Problem darstellt, ist dies bei einem Lauftraining, bei dem nur von Zeit zu Zeit die Herzfrequenz palpatorisch gemessen werden kann, schon etwas schwieriger. Noch komplizierter wird die Einhaltung vorgegebener Belastungsnormative im Rahmen von Gymnastikprogrammen. Nicht nur dadurch, dass man als Sporttherapeut gleichzeitig unter Umständen mehr als 20 verschieden leistungsfähige und belastbare Menschen vor sich hat, sondern auch dadurch, dass aufgrund des vielfältigen Übungsangebotes die unterschiedlichen motorischen Beanspruchungsformen angesprochen werden, wird der Versuch, jeden einzelnen Teilnehmer optimal zu belasten, schon theoretisch zum Scheitern verurteilt. Gerade im Rahmen von Gymnastikprogrammen ist es unausweichlich, dass einzelne Teilnehmer unter- und andere wiederum überfordert werden.

Die aus einer Belastung resultierende Beanspruchung stellt weniger ein Problem der Belastungssteuerung durch den Sportlehrer dar, als vielmehr ein Problem der Handlungskompetenz der Teilnehmer. Belastung und Beanspruchung sind aus dieser Perspektive weniger als ein Problem der Trainingsmethodik als vielmehr der pädagogischen Betreuung der Teilnehmer anzusehen.

---

## 2 Das Belastungs-Beanspruchungs-Konzept der Arbeitsphysiologie

### 2.1 Zielstellung der Arbeitsphysiologie

Belastung und Beanspruchung stellen schon seit Jahrzehnten die zentralen Forschungsgegenstände der Arbeitsphysiologie dar. Die Arbeitsphysiologie ist ein Zweig der angewandten Physiologie. Gegenstand der Arbeitsphysiologie und -psychologie ist die Erforschung der Auswirkungen von arbeitsbedingten Belastungen auf den Menschen. So ist die Untersuchung der Auswirkungen der Hitze bei Hochofenarbeitern ein Beispiel für eine arbeitsphysiologische Fragestellung. Man kann folgende Belastungsformen voneinander unterscheiden:

- physikalische Belastungen, wie z. B. Hitze und Luftfeuchtigkeit;
- chemische Belastungen, wie z. B. Schadstoffkonzentrationen;
- energetische Belastungen, wie z. B. der Kalorienverbrauch bei körperlicher Schwerstarbeit und
- informationelle Belastungen, wie z. B. bei der Bildschirmarbeit.

Eine wichtige Aufgabe der Arbeitsphysiologie besteht in der Bestimmung von Erträglichkeitsgrenzen für bestimmte Arbeitstätigkeiten. Es geht um die Bestimmung der Arbeitsbelastung, die bei täglicher Wiederholung einer 8-Stunden-Schicht ein Arbeitsleben lang ohne Gesundheitsbeeinträchtigung möglich ist. Hiermit wird die Brücke von der Arbeitsphysiologie zur Gesundheitsvorsorge und -sicherung hergestellt (vgl. Rohmert 1984; Schönpflug 1987).

Zielstellung der Arbeitsphysiologie ist es zum einen, Arbeitsbelastungen an die Möglichkeiten des Individuums anzupassen. Als ein Beispiel, mit dem man auch als Sportlehrer im Gesundheitsbereich immer wieder konfrontiert wird, ist die ergonomische und rückenfreundliche Gestaltung von Arbeitsplätzen zu nennen. Zum zweiten geht es der Arbeitsphysiologie um die Anpassung von Individuen über Mechanismen der Selektion und Adaptation an die Arbeit. Über diagnostische Maßnahmen glaubt man die Eignung bestimmter Menschen für bestimmte Berufe ermitteln zu können. Sporttherapeuten setzen Menschen, die in ihrem Beruf überfordert werden, über Trainingsmaßnahmen - z. B. Wirbelsäulengymnastik - wieder in die Lage, ihren Beruf ohne gesundheitliche Gefährdung auszuüben.

---

Durch solche Maßnahmen soll eine Harmonisierung zwischen den Menschen und ihrer Arbeit erreicht werden. Ein Ziel ist, dass die menschlichen Eigenschaften, Fähigkeiten und Fertigkeiten weder über- noch unterfordert werden (vgl. Rohmert 1984; Schönflug 1987).

## **2.2 Belastung und Beanspruchung als Gegenstände arbeitsphysiologischer Forschung**

Zentrale Begriffe der Arbeitsphysiologie und -psychologie sind die Begriffe Belastung (Load, Stress) und Beanspruchung (Strain). Unter Belastung versteht man die objektiven durch die Arbeitsbedingungen und -umfänge gegebenen äußeren Belastungen. Unter Beanspruchung versteht man die internen Aspekte, die aus einer Belastung resultieren. Der Begriff Belastung steht also mehr für den Außenaspekt und der Begriff der Beanspruchung mehr für den Innenaspekt. Da eine globale Erfassung von Belastungen und Beanspruchungen nicht möglich ist, versucht man, in der Arbeitsphysiologie Teilbelastungen und Teilbeanspruchungen zu erfassen. Als Prototyp einer solchen theoretisch und praktisch durchführbaren Modellbetrachtung kann die Fahrradergometrie angesehen werden. Die Belastung lässt sich über die physikalische Definition von zu erbringender Leistung und der Belastungszeit hinreichend operationalisieren. Die resultierende körperliche Beanspruchung lässt sich über die Ableitung physiologischer Werte (Herzfrequenz, Blutdruck, Blutlaktat, Sauerstoffverbrauch etc.) ebenfalls exakt und reproduzierbar erfassen (vgl. Kindermann 1987). Entsprechend der Tradition des klassischen Behaviorismus und Materialismus ging man in der Anfangszeit der Arbeitsphysiologie davon aus, dass man jede Beanspruchung auf der Basis der objektiv erfassten Belastungsparameter unmittelbar und vollständig voraussagen könne (Schönflug 1985, 155). Die Fahrradergometrie ist jedoch nach wie vor eine der wenigen Belastungen, bei der die aus der Belastung resultierende physiologische Beanspruchung relativ problemlos vorhergesagt werden kann.

## **2.3 Belastungssteuerung als Problem der individuellen Handlungskompetenz**

Jede Belastung führt in Abhängigkeit von der externen Belastung und interindividuell unterschiedlichen physiologischen und psychologischen Eigenschaften eines Systems zu unterschiedlich hohen Beanspruchungen. Als technisches Beispiel ist das der Federwaage zu nennen. Die Größe des angehängten Gewichts ist ursächlich verantwortlich für die Auslenkung des Zeigers, der die Beanspruchung anzeigt. Die

---

wortlich für die Auslenkung des Zeigers, der die Beanspruchung anzeigt. Die Beanspruchung, d. h. die Auslenkung der Federwaage ist darüber hinaus jedoch auch abhängig von der Federkonstanten. Übertragen auf den sporttreibenden Menschen bedeutet dies, dass beispielsweise bei der Fahrradergometrie die resultierende Beanspruchung, die über die Herzfrequenz erfasst werden kann, zunächst abhängig ist von der Belastung, d. h. der geforderten Leistung. Des Weiteren ist die Beanspruchung abhängig von der Ausdauerleistungsfähigkeit, d. h. je höher die Ausdauerleistungsfähigkeit ist, um so niedriger ist die Beanspruchung.

Theoretisch werden zwischen der Belastung und der Beanspruchung als Zwischenglieder intervenierende Variablen, wie z. B. bestimmte Persönlichkeitseigenschaften oder Fähigkeiten erachtet. Diese intervenierenden Variablen werden allgemein auch als Ressourcen bezeichnet. Ressourcen sind Mittel, die ein Mensch einer Belastung entgegenzusetzen hat. Diese werden in persönliche, natürlich vorgegebene, technisch hergestellte und sozial organisierte differenziert. Der Einfluss der psychologischen Theoriebildung - insbesondere der Stresstheorie - ist hier offensichtlich.

Unterschieden werden des Weiteren permanente und konsumptive Ressourcen. Permanente persönliche Ressourcen sind langfristig verfügbare, vermutlich strukturell verankerte innere Leistungsvoraussetzungen, die aufgrund von Übung und Training erweitert werden können. Als Beispiele für permanente Ressourcen können die motorischen Fähigkeiten Ausdauer, Kraft, Schnelligkeit und Koordination angesehen werden. Konsumptive Ressourcen sind Kräfte und Energien mit „begrenzter Vorratshaltung, aber schnellem, dem Einsatz deutlich proportionalen Abbau“ (Schönpflug 1985, 152). Als Beispiel können die Energievorräte in der Muskulatur genannt werden. Konsumptive und permanente Ressourcen bedingen sich gegenseitig. So können vorhandene permanente Ressourcen (z. B. die Ausdauerleistungsfähigkeit) nicht ausgenutzt werden, wenn die konsumptiven Ressourcen (z. B. der Glykogengehalt der Muskulatur) nicht ausreichend sind.

Vor dem Hintergrund der Veränderung der Arbeitswelt – Zurückdrängung rein körperlicher Belastungen bei Zunahme von informationellen Belastungen – hat sich die Arbeitsphysiologie schon sehr früh auch mit psychologischen Aspekten der Belastung und Beanspruchung beschäftigt (vgl. Schönpflug 1985). Während bei der Fahrradergometrie eine nahezu lineare Beziehung zwischen Belastung und Beanspruchung besteht, sind bei Arbeiten mit hohen psychischen Komponenten Belastung und Beanspruchung nicht direkt miteinander verknüpft. Das Belastungs-Beanspruchungskonzept wurde deshalb weiter entwickelt. Dieses weiterentwickelte Modell wird als

deshalb weiter entwickelt. Dieses weiterentwickelte Modell wird als integriertes Belastungs-Beanspruchungs-Konzept bezeichnet (siehe Abbildung 1).

## Das integrierte Belastungs-Beanspruchungs-Konzept

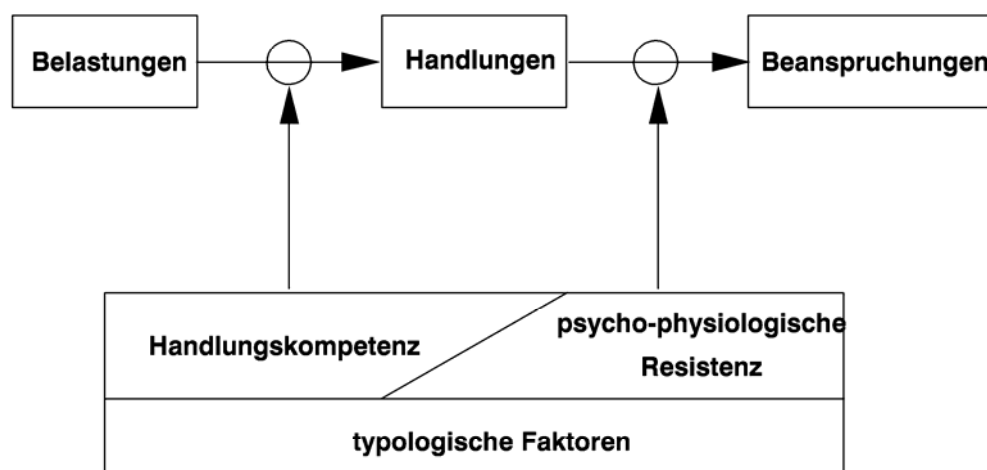


Abbildung 1: Das integrierte Belastungs-Beanspruchungs-Konzept der Arbeitsphysiologie (Rohmert 1984, S. 198).

Es zeichnet sich vor allem dadurch aus, dass es die Handlungskompetenz als eine persönliche Ressource des Individuums als intervenierende Variable in den Mittelpunkt der Betrachtungen rückt. „Zentral für das integrierte Belastungs-Beanspruchungs-Konzept ist die zwischen Belastungen und Beanspruchungen angesiedelte Handlungsregulation. Als zentral für diesen Teilaspekt kann angesehen werden, daß die Belastungen nicht direkt wirken, sondern im Sinne eines subjektbezogenen Verhaltens“ (Willimczik et al. 1991, 24 - 25). Diese Abkehr von der behavioristischen Vorstellung, nach der ein und dieselbe Belastung bei verschiedenen Menschen zu vergleichbaren Beanspruchungen führen müsse, öffnet den Blick u. a. für eine pädagogische Betrachtung der Zusammenhänge zwischen Belastung und Beanspruchung.

## 2.4 Handlungsfähigkeit als Ziel der Sporttherapie

Ziel der Sportpädagogik ist die Anleitung zu einem situativ angemessenen und selbstverantwortlich gestalteten Subjekt-Umwelt-Bezug im Sport. Die Sportpädagogik hat die hierfür notwendigen Kompetenzen zu bestimmen und im Unterricht zu vermit-

---

teln. Aus sportpädagogischer Sicht sollte der emanzipierte, selbständig handelnde Mensch im Mittelpunkt aller Betrachtungen stehen. Das integrierte Belastungs-Beanspruchungs-Konzept der Arbeitsphysiologie stellt hierzu einen wesentlichen theoretischen Beitrag dar. Ziel sportpädagogischer Arbeit sollte es weniger sein, die richtige Belastung vorzugeben, als vielmehr die Ressourcen des Einzelnen so zu entwickeln und zu stärken, dass er eigenständig die Belastung steuern kann.

Aus dieser Perspektive hat der Begriff der Handlungsfähigkeit für den gesundheitsorientierten Sport eine besondere Bedeutung (vgl. Wydra 1996). Das Konzept der Handlungsfähigkeit im Sport ist eng mit dem Namen des Bielefelder Sportpädagogen Dietrich Kurz verbunden. Dietrich Kurz hat in zahlreichen Beiträgen (vgl. Kurz 1987, 1997) sein Konzept dargestellt, erläutert und modifiziert. Das Konzept will zum Sporttreiben befähigen, wobei jedoch die Entwicklung einer individuellen Perspektive oder Sinnfindung gegenüber dem Sporttreiben im Mittelpunkt steht.

Die Gesundheit kann nur über gesundheitsorientiertes Verhalten positiv beeinflusst werden. Voraussetzung für sportbezogenes Gesundheitsverhalten ist die gesundheitsorientierte Handlungsfähigkeit im Sport. Sie stellt die Fähigkeit dar, auf körperliche und psychische Aspekte der Gesundheit Einfluss nehmen zu können. Diese Einflussnahme muss weder bewusst noch direkt erfolgen. Zur gesundheitsorientierten Handlungsfähigkeit im Sport gehören des weiteren ein Mindestmaß an motorischen Fähigkeiten, sportartspezifische Fertigkeiten, Regelkenntnisse sowie die Sinnfindung durch Bewegung Spiel und Sport (Wydra 1996).

### **3 Untersuchungsergebnisse zur Handlungsfähigkeit**

Die bisherigen mehr theoriegeleiteten Ausführungen sollen im folgenden durch konkrete Forschungsergebnisse illustriert werden, wobei exemplarisch auf die Schwierigkeiten der Belastungssteuerung beim Ausdauertraining eingegangen werden soll. Über die Bedeutung des Ausdauertrainings im Rahmen von Gesundheitsprogrammen besteht ein allgemeiner Konsens. Insbesondere unter dem Gesichtspunkt der nach wie vor steigenden Morbidität und Mortalität aufgrund kardio-vaskulärer Erkrankungen kommt dem Ausdauertraining in der Rehabilitation und Prävention eine zentrale Bedeutung zu. Während ein Ausdauertraining aus physiologischer Sicht relativ einfach zu steuern scheint, ergeben sich aus pädagogischer Sicht einige Probleme, die ich im folgenden beleuchten will.

### 3.1 Belastungsteuerung nach dem Gefühl

Viele Gesundheitssportler orientieren sich bei ihrem Sporttreiben nur nach dem Gefühl. Dass diese Strategie relativ untauglich ist, um eine optimale Beanspruchung zu erzielen, hat Völker (1984) im Rahmen von Feldtests gezeigt: Die meisten Freizeitjogger und -schwimmer orientieren sich bei ihrem Training am Gefühl und belasten sich dabei zu hoch. Diese Ergebnisse konnten wir in einer eigenen Studie bei Teilnehmern eines organisierten Lauftreffs bestätigen. Wir bestimmten am Ende der Laufrunde die Laktatwerte. Des Weiteren sollten die Teilnehmer auf einer fünfstufigen Skala die Höhe der Beanspruchung angeben.

46 von 61 Läufern belasteten sich zu hoch. Die durchschnittlichen Nachbelastungslaktatwerte lagen bei den Männern bei 6,8 und bei den Frauen bei 7,6 mmol/l. 59 % der Männer und 89 % der Frauen orientierten sich nach dem Gefühl. Es bestehen zwar korrelative Zusammenhänge zwischen der Laktatkonzentration und der subjektiven Einschätzung der Belastung, ; aber es besteht eine Diskrepanz zwischen dem subjektiven Gefühl und der physiologischen Beanspruchung.

Wir stellten uns im weiteren Frage inwiefern eine Orientierung an differenzierteren Befindlichkeitsaspekten hier hilfreich sein könnte. Aus den bei Langläufern gemachten Beobachtungen zum runners high (vgl. Lange 1991) wissen wir, dass extensive Belastungen einen günstigeren Einfluss auf die Stimmung haben als intensive Belastungen. In Laborexperimenten auf dem Ergometer konnten Steptoe u. Cox (1988) diese Beobachtungen bestätigen.

Wir haben eine empirische Untersuchung durchgeführt (Wydra 1994), bei der wir uns von der Frage leiten ließen, ob hoch intensive Gymnastikprogramme Nachteile gegenüber extensiven Programmen hinsichtlich verschiedener Aspekte der Befindlichkeit haben. Die Pbn. nahmen sowohl an einem intensiven Aerobic-Programm als auch an einem extensiven Gymnastik-Programm teil.

Zur Beurteilung der Befindlichkeit wurde vor und nach den Programmen die Kurzform der Befindlichkeitsskala von Abele-Brehm u. Brehm (1986) eingesetzt. Des Weiteren sollten die Probanden auf einer fünfstufigen Skala die subjektive Beanspruchung angeben. Direkt am Ende der Gymnastikprogramme wurden die Laktatwerte ermittelt.

Die Laktatwerte lagen bei dem Aerobic-Programm zwischen 2,0 und 11,2 mmol/l ( $\bar{x} = 6,5 \pm 1,9$ ); bei dem Gymnastik-Programm zwischen 1,2 und 4,8 mmol/l ( $\bar{x} = 2,4 \pm 0,8$ ). Die Belastung wurde in der Aerobic-Gruppe mit 4,3 ( $s = 1,4$ ) und in der Gym-



---

nastikgruppe mit 1,5 ( $s = 0,8$ ) eingeschätzt. Es ergaben sich weder in der Aerobic- ( $r = .33$ ) noch in der Gymnastikgruppe ( $r = .04$ ) signifikante korrelative Beziehungen zwischen den Nachbelastungslaktatwerten und der Selbsteinschätzung der Beanspruchung.

Die Art des Gymnastikprogrammes, die Selbsteinschätzung der Beanspruchung und die metabolische Beanspruchung führen zu differenzierten Effekten hinsichtlich der Veränderung der Befindlichkeit, auf die aber an dieser Stelle nicht eingegangen werden soll (vgl. Wydra 1994)

Ein Zusammenhang zwischen Nachbelastungslaktatwerten bzw. der subjektiven Beanspruchung und der Veränderung der Stimmung konnte nicht nachgewiesen werden. Negative Auswirkungen der intensiven metabolischen Beanspruchung auf die Stimmung konnten nicht beobachtet werden. Auch bei denjenigen, bei denen schon bedenklich hohe Laktatwerte zu beobachten waren, konnten noch positive Veränderungen der Stimmung nachgewiesen werden.

Die Veränderung der Stimmung durch Sport hängt von vielen Faktoren ab. Die metabolische Beanspruchung stellt hierbei nur einen einzigen möglichen Einflussfaktor dar. Negative Effekte hoher metabolischer Beanspruchungen können durch andere Mechanismen kompensiert werden. Die subjektive psychische Beanspruchung, wie sie durch die Stimmung und das Wohlbefinden nach einem Sportprogramm erfasst wird, kann deshalb nicht ohne weiteres zum Maßstab der optimalen Belastung gemacht werden. Die Orientierung an Aspekten des Wohlbefindens stellt demnach keinen geeigneten Schutz vor einer Überbeanspruchung und damit einer gesundheitlichen Gefährdung dar.

### **3.2 Belastungssteuerung über das Pulsmessen**

Ein Ziel des Gesundheitssports sollte es sein, dass die Sportler lernen, sich im aeroben Bereich zu bewegen. Als eine brauchbare Methode zur Einhaltung des aeroben Bereiches wird im allgemeinen die palpatorische Bestimmung der Herzfrequenz (Pulsmessen) erachtet. Die Trimming-130-Aktion des Deutschen Sportbundes basierte auf dieser Überlegung.

Die palpatorische Bestimmung der Herzfrequenz erwies sich in weiteren Untersuchungen als nur begrenzt tauglich, um die Belastungsintensität objektiv widerzuspiegeln. Es zeigte sich, dass selbst diejenigen, die in Ruhe ihren Puls relativ genau messen können, nach einer Belastung Schwierigkeiten hatten, auch nur einigermaßen ver-

lässliche Herzfrequenzwerte palpatorisch zu ermitteln. Bei Rehateilnehmern konnten wir unter Ruhebedingungen eine Korrelation zwischen der palpatorisch ermittelten Herzfrequenz und elektronisch gemessener Herzfrequenz von  $r=.78$  ermitteln. Zwischen der bei einer standardisierten Belastung elektronisch gemessenen und der unmittelbar nach der Belastung palpatorisch gemessenen Herzfrequenz betrug die Korrelation nur noch  $r=.19$ .

Die Höhe der Korrelationskoeffizienten als auch die beobachteten Abweichungen zeigen, dass die palpatorisch ermittelten Herzfrequenzwerte in der Regel nicht geeignet sind, um die tatsächliche Belastungsintensität widerzuspiegeln. Der Einsatz elektronischer Herzfrequenzmessgeräte erscheint hier ein gangbarer und empfehlenswerter Weg, um eine Annäherung des subjektiven Empfindens an die objektiven Beanspruchungsparameter zu erreichen (vgl. Beitat 1999).

### **3.3 Pädagogische Möglichkeiten**

Inwieweit es möglich ist, Gesundheitssportler zu einem angepassten Verhalten anzuleiten, haben wir in einer Versuchs-Kontrollgruppen-Untersuchung beleuchtet. Wir haben die Teilnehmer der Versuchsgruppe intensiv über einen Zeitraum von zwei Wochen geschult. Inhalte der Unterrichtseinheit waren die Anleitung zum Pulsessen, die Verdeutlichung der Zusammenhänge zwischen äußerer Belastung und körperlicher Beanspruchung, Informationen über die gesundheitlichen Effekte eines Ausdauertrainings etc.

Neben dem Pulsessen kann man versuchen, Gesundheitssportlern die Zusammenhänge zwischen äußerer Belastung (z. B. Laufgeschwindigkeit) und innerer Beanspruchung (Puls, Atemfrequenz) näherzubringen. Hierzu gehört beispielsweise auch die Erläuterung des Zusammenhangs zwischen der Beanspruchung und dem Atemrhythmus. Jablonski et al. (1985) konnten zeigen, dass beim Laufen im sog. 4-Schritt-Rhythmus, die Gefahr der Übersäuerung relativ gering ist. Die triviale Empfehlung, so zu laufen, dass man sich dabei unterhalten kann, oder ein Training nach dem Motto „Laufen ohne zu schnaufen“ kann für viele Gesundheitssportler nützlicher sein, als das blinde Vertrauen auf die Genauigkeit des palpatorischen Pulsessens.

Vor und nach einer entsprechenden Unterrichtseinheit von insgesamt acht Unterrichtsstunden haben wir die physiologische Beanspruchung bei einem Gymnastikprogramm zu Musik analysiert. Zur Beurteilung der körperlichen Beanspruchung und somit der Fähigkeit der Teilnehmer zur Selbststeuerung der Belastung wurden die Lak-

tatwerte nach der Belastung erfasst. Parallel dazu haben wir zu Beginn und am Ende des Experiments die Ausdauerleistungsfähigkeit über einen Lauftest sowie das ausdauerspezifische Wissen über einen Multiple-Choice-Test erfasst (siehe Abbildung 2).

Es kam zu einer signifikanten Verbesserung der Ausdauerleistungsfähigkeit in Versuchs- und Kontrollgruppe von im Schnitt 15 %. Das ausdauerspezifische Wissen verbesserte sich lediglich in der Versuchsgruppe signifikant. Bei der Eingangsmessung lagen bei 80 % der Versuchsgruppe und bei 90 % der Kontrollgruppe die Laktatwerte über dem Schwellenwert von 4 mmol/l. Es wurden Spitzenwerte von 8 mmol/l gemessen. Die Ergebnisse des Nachtests zeigen, dass bei der Versuchsgruppe die Fähigkeit zur Selbststeuerung der Belastungsintensität in die erwünschte Richtung verbessert werden konnte. Von welchen Faktoren diese Unterschiede zwischen Versuchs- und Kontrollgruppe abhängen haben wir mit weiterführenden Kovarianz-Analysen untersucht.

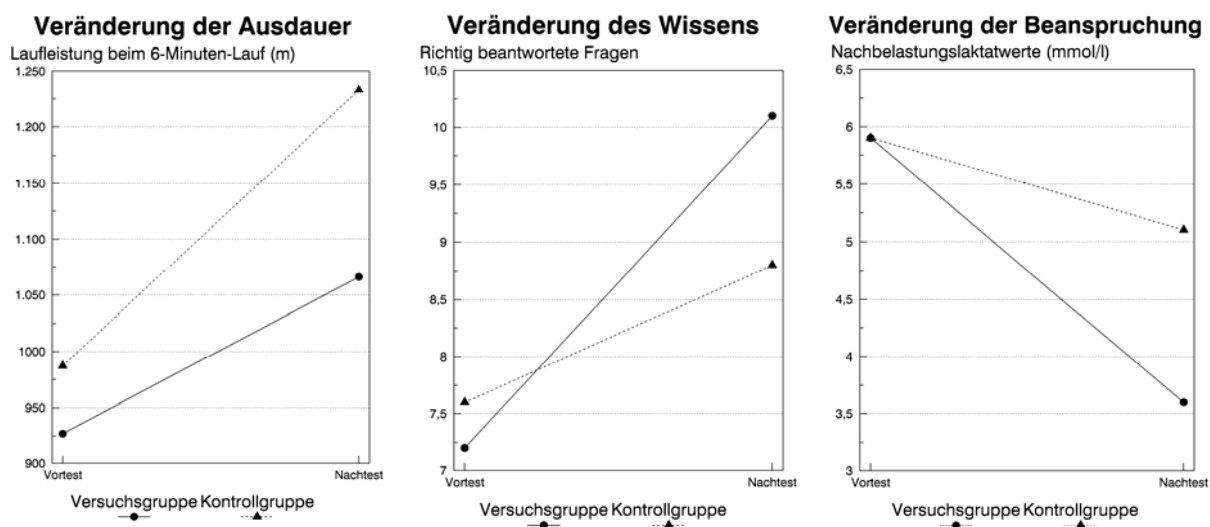


Abbildung 2: Veränderung von Ausdauerleistungsfähigkeit, ausdauerspezifischem Wissen und Beanspruchung.

Die durchgeführte Varianzanalyse führt zu folgendem Ergebnis: Es bestehen keine Unterschiede zwischen den Gruppen (Haupteffekt 1); es kommt im Verlaufe des Experiments zu einer Reduzierung der Laktatwerte (Haupteffekt 2) und es bestehen Interaktionen zwischen der Gruppenzugehörigkeit und dem Testzeitpunkt. Bei den Teilnehmern der Experimentalgruppe kommt es zu einer stärkeren Reduktion der Laktatwerte als in der Kontrollgruppe. Die Untersuchungsergebnisse belegen die Effektivität des sportpädagogischen Programms.

### 3.4 Ausblick

Die Untersuchungsergebnisse zeigen eindeutig, dass äußere Belastungen immer im Zusammenhang mit den Fähigkeiten und Fertigkeiten des Menschen gesehen werden müssen. Diese personalen Ressourcen gilt es im Rahmen sportpädagogisch ausgerichteter Programme zu entwickeln. Die vorgestellten Untersuchungen zeigen auch, dass selbst das aus physiologischer Sicht unproblematisch erscheinende Herzkreislauftraining in der Praxis mit erheblichen Problemen behaftet sein kann, die pädagogisch aufgefangen werden müssen. Wenn dies gelingt, können sogar Programme, die im allgemeinen als ungünstig und problematisch eingestuft werden, wie z. B. Aerobic-Programme, von den Teilnehmern gefahrlos absolviert werden. Der Sport beinhaltet eine Reihe von gesundheitlichen Potenzen. Damit aber diese Potenzen zum Tragen kommen können, bedarf es – nicht nur bei älteren und eventuell gesundheitlich beeinträchtigten Menschen – einer pädagogischen Anleitung zum gesundheitsorientierten Sporttreiben.

### Literaturverzeichnis

- Abele-Brehm, A.; W. Brehm (1986). Zur Konzeptualisierung und Messung von Befindlichkeit. Die Entwicklung der „Befindlichkeitsskalen“ (BFS). *Diagnostica* 32, 209 - 228.
- Beitat, H.; N. Schott; Th. Wessinghage (1999). Der Einfluß eines herzfrequenzkontrollierten Laufseminars auf das Belastungsempfinden. *Gesundheitssport und Sporttherapie* 15, 13 - 15.
- Jablonski, D.; H. Liesen; Kraus, L.; H. Mödder (1985). Intensitätssteuerung und Leistungsbeurteilung beim Jogging. *Fortschritte der Medizin* 103, 27 - 32.
- Kindermann, W. (1987). Ergometrie - Empfehlungen für die ärztliche Praxis. *Sportmedizin* 38, 244 - 268.
- Kurz, D. (1986). Handlungsfähigkeit im Sport - Leitidee einer pragmatischen Fachdidaktik. In: Spitzer, G.; D. Schmidt. *Sport zwischen Eigenständigkeit und Fremdbestimmung* (S. 28 - 43). Schorndorf: Hofmann.
- Kurz, D. (1997). Zur pädagogischen Grundlegung des Schulsports in Nordrhein-Westfalen. In: Landesinstitut für Schule und Weiterbildung. *Curriculumrevision im Schulsport - Werkstattberichte. Heft 3: Vorschläge zur Curriculumrevision im*

- 
- Schulsport in Nordrhein-Westfalen (S.8 - 42) Soest: Landesinstitut für Schule und Weiterbildung.
- Lange, A. T. (1991). Laufen unter Ausdauerbedingungen. Auswirkungen auf Psyche und Physis. Wiesbaden: Limpert.
- Rohmert, W. (1984). Das Belastungs-Beanspruchungs-Konzept. Zeitschrift für Arbeitswissenschaft 38, 193 - 200.
- Schönflug, W. (1987). Beanspruchung und Belastung bei der Arbeit. In: Kleinbeck, U.; J. Rutenfranz. (Hrsg.). Arbeitspsychologie (S. 130 - 184). Göttingen.
- Steptoe, A.; S. Cox (1988). Acute effects of aerobic exercise on mood. Health Psychology 7, 329 - 340.
- Trunz, E.; I. Froböse; N. Linterhoff; H. Giesen (1999). Aerobic = Anaerobic? Gesundheitssport und Sporttherapie 15, 108 - 113.
- Völker, K. (1984). Probleme der Belastungsintensität beim Freizeitsport. Sport & Gesundheit 1, 5 - 7.
- Willimczik, K.; R. Daus; N. Olivier (1991). Belastung und Beanspruchung als Einflußgrößen der Sportmotorik. In: Olivier, N.; R. Daus (Hrsg.). Sportliche Bewegung und Motorik unter Belastung. 9. Symposium „Ansätze interdisziplinärer Forschung im Bereich Sportwissenschaft“ der dvs-Sektion Bewegung und Training vom 17.1. bis 19.1.1991 in Saarbrücken (S. 6 - 28). Clausthal-Zellerfeld: dvs.
- Wydra, G. (1994). Stimmungsmanagement im Gesundheitssport. Gesundheitssport und Sporttherapie 10, Heft 2, 8 - 11.
- Wydra, G. (1996): Gesundheitsförderung durch sportliches Handeln. Schorndorf: Hofmann.