Zeitschrift: Jugend und Sport : Fachzeitschrift für Leibesübungen der Eidgenössischen Turn- und Sportschule Magglingen

Herausgeber: Eidgenössische Turn- und Sportschule Magglingen

Band: 29 (1972)

Heft: 4

Artikel: Biomedizin und Training

Autor: Borgula, Karl / Howald, H.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-994751

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 10.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Forschung—Training—Wettkampf

LEHRBEILAGE DER ETS-FACHZEITSCHRIFT FÜR DEN WETTKAMPFSPORT

9.1972.4

Biomedizin und Training

Karl Borgula

Internationaler Kongress für Wissenschaftler und Trainer

1. Aufgabe und Ziel des Kongresses

Es war nicht zufällig, dass der DLV Prof. Dr. Berno Wischmann und Prof. Dr. Manfred Steinbach mit der Leitung dieses internationalen Kongresses, der vom 26. bis 28. November 1971 in Mainz stattfand, beauftragt hatte, denn sowohl Wischmann als auch Steinbach besitzen das eine schon längst, was als Ziel des Kongresses festgelegt wurde,
die Verbindung zwischen Theorie und Praxis im leichtathletischen Training.
Dieser Kongress war gedacht als Einleitung des Endspurtes im Wettrüsten auf die Olympischen Spiele 1972 in München. Die Trainer brannten einerseits darauf, eine *Bestätigung ihrer bisherigen Trainingsdispositionen* zu erhalten und erwarteten anderseits von der Wissenschaft *Richtlinien für die letzten Vorbereitungen* auf die weltweite Auseinandersetzung in München.
In der Rückschau betrachtet, ist es kaum möglich, dass der DLV nur das Nahziel München, für das in den meisten Ländern die Vorbereitungen schon längst auf höchsten Touren läuft, als Kongressziel festgesetzt hatte, sondern vielmehr mit diesem Kongress den Startschuss geben wollte, für eine *echte Partnerschaft zwischen Wissenschaftlern und Praktikern*, um damit die Grundlage zu erarbeiten für die *Planung der nächsten Olympiade 1972–1976.*

2. Aufbau und Organisation des Kongresses

Die aktuellen bis brennenden Themata und die vielgestaltigen, vielversprechenden Fächer der Referenten liessen es erwarten, dass der Sturm zur Teilnahme an diesem Kongress den Rahmen sprengen würde. *403 Teilnehmer* aus 19 Ländern (von Nigeria bis USA, von Spanien bis Finnland und Russland) besetzten schliesslich den letzten Platz im Auditorium des Staatlichen Hochschulinstitutes für Leibeserziehung in Mainz, nachdem viele Anmeldungen abgewiesen werden mussten. Dass in der Sammlung von sportwissenschaftlichen Koryphäen auch zwei Schweizer, nämlich Prof. Dr. Jörg Wartenweiler und Dr. Guido Schilling, als Referenten wirkten, ehrt uns besonders, bestätigt die Theorie vom Propheten im eigenen Lande und setzt die jetzt bereits drei Jahre alte Tradition von schweizerischen Referenten an den Mainzer Trainerkongressen fort.
Das Kongressthema «Biomedizin und Training» war unterteilt in folgende Themenkreise:

- Biomechanik
- Ausdauer
- Kraft
- Sportschäden und deren Verhütung
- Psychologie des Wettkampfes.

Zu jedem Themenkreis wurden Kurzreferate gehalten, wobei *die Trainer des DLV* jeweils die Probleme der Praxis darstellten und der Wissenschaft die Fragen vorlegten, die sich aus dem Höchstleistungstraining ergeben. Die Vertreter der Wissenschaft, vorallem aus den sportwissenschaftlichen Instituten des Gastlandes, wie Freiburg, Köln, Berlin und Mainz, skizzierten den Stand der wissenschaftlichen Forschung, erläuterten die bisherigen Ergebnisse oder versuchten die Fragen der Praktiker zu beantworten. Die weithergereisten Wissenschaftler Prof. Ernest Jokl, USA, und Dr. Grigori Vorobjew, UdSSR, sowie der russische Zehnkampftrainer Fred Kudu ergänzten die Teams der Referenten. Der Themenkreis «Sportschäden und deren Verhütung» wurde in einem Podiumsgespräch erörtert.
Bei der Vielzahl der Referate, der Überfülle der Probleme und ungelösten Fragen war es nicht zu vermeiden, dass die zur Verfügung stehende Zeit zum Teil hoffnungslos überlastet war, so dass die an den bisherigen Mainzer Trainerkongressen so willkommenen, «schöpferischen Pausen» leider zu kurz kamen. Die Prominenz von Wissenschaftlern und Trainern musste ja geradezu zu persönlichem Kontakt und zum Erfahrungsaustausch verlocken, so dass die mangelnde Gelegenheit doppelt schmerzte. Nun, die Saat ist im Boden, das Keimen, Blühen und Fruchten braucht bei ausdauernden Pflanzen Zeit.

3. Themenkreise

3.1 Biomechanik

In seinem einleitenden Referat stellte *Prof. J. Wartenweiler* die Methoden und Grundlagen der Biomechanik vor. Die heutige Biomechanik stellt sich die schwierige Aufgabe, die *beste Bewegung* herauszufinden, die Bewegungen zu optimieren. Aus seinen Versuchen hat Prof. Wartenweiler die Erfahrung gesammelt, dass das *subjektive Urteil* des Athleten selbst über seine Leistung und den Bewegungsablauf recht unzuverlässig sind.

Manfred Letzelter (Mainz) fordert als Sprintertrainer von der Biomechanik die *ideale Relation zwischen Schrittlänge und Schrittfrequenz*, die *Überprüfung des Trainingseffektes* und die *Erfolgskontrolle von komplexen Trainingsmitteln.*

Prof. Dr. Rainer Ballreich (Frankfurt) und *Prof. Dr. Herbert Groh* (Köln) führten der interessierten Zuhörerschaft die Ergebnisse ihrer bisherigen Untersuchungen über den Sprint vor, die zum Teil aus der Fachliteratur bekannt sind.

Aufgrund der Untersuchungen von Ballreich muss die Sprintstrecke in die nachfolgenden Abschnitte aufgeteilt werden, in denen die Leistungsfähigkeit vorallem von bestimmten motorischen Eigenschaften abhängig ist:

Teilabschnitte:		*Motorische Eigenschaften:*
I. Reaktionsabschnitt	—	Reaktionsfähigkeit
II. Positiver Beschleunigungsabschnitt	—	Technik Start/Sprintkraft
III. Gleichförmiger Geschwindigkeitsabschnitt	—	Koordinationsfähigkeit
IV. Negativer Beschleunigungsabschnitt	—	Sprintausdauer (anaerobe Ausdauer).

Ein wesentlicher Unterschied zwischen dem guten und schlechten Sprinter besteht vorallem in der Länge der Beschleunigungsphase, die beim schlechten Läufer bereits bei 25 m zu Ende geht, während der Klassesprinter dieselbe ausdehnen kann bis auf 50 m. Nach Ballreich hört die Beschleunigung auf, sobald eine Schrittverlängerung nicht mehr möglich ist. Eine weitere Leistungsrevelanz ist die Sprintausdauer, das heisst die Fähigkeit des Läufers, den negativen Beschleunigungsabschnitt zu verkleinern oder zu vermeiden. Die phantastischen Zeiten über 200 m lassen die Folgerung zu, dass Weltklassesprinter befähigt sind, ihre maximale Geschwindigkeit bis zum Ziel beizubehalten.

Aus Untersuchungen von Sprintern mit einer 100-m-Zeit zwischen 11.0 und 14.6 (also keine Klassesprinter!) wurde der folgende, zahlenmässige Einfluss der verschiedenen motorischen Eigenschaften ermittelt:

Motorische Eigenschaft:	*Variationsbreite:*
Reaktionsschnelligkeit	0.1 Sek.
Sprintbeschleunigung Sprintschnelligkeit	2.6 Sek.
Sprintausdauer	0.9 Sek.

Aus diesen Untersuchungen geht eindeutig hervor, dass 85 Prozent der Geschwindigkeit von Sprintbeschleunigung und Sprintschnelligkeit abhängig sind.

Für die *Trainingsintensität* für die verschiedenen motorischen Eigenschaften ergibt sich daraus folgendes Schema:

Reaktionsschnelligkeit – Sprintausdauer – Schnelligkeit + Beschleunigung
Sprintkraft

→

Zunahme der Intensität

In seinem Referat stellt Prof. Ballreich das Ziel der Sportwissenschaft dar als die *Optimierung der Leistung* auf der Basis der endogenen Faktoren (körperliche und geistige Voraussetzungen) und der exogenen Faktoren (äussere Einflüsse, wie Beruf, Trainingsmöglichkeiten usw). Im Sektor Sprint stellt sich der Wissenschaft die besonders schwierige Aufgabe, die Möglichkeit der *Frequenzsteigerung*, die einen wesentlichen Einfluss auf die Leistungsverbesserung haben würde, zu studieren.

Die Untersuchungen von Sprintleistungen in Köln, die Prof. Groh darlegte, brachten ähnliche Erkenntnisse wie die Untersuchungen von Ballreich. Auch hier ist die Einschränkung zu machen, dass es sich bei den untersuchten Sprintleistungen zwischen 11.4 und 14.0 Sekunden einfach nicht um Spitzenleistungen handelt. In Köln wurde folgende Abhängigkeit festgestellt:

Die *besten* Läufer haben

- die grösste Schrittlänge
- die grösste Schrittfrequenz (starke Abnahme der Frequenz vor dem Ziel bei gleichzeitiger Zunahme der Schrittlänge)
- eine positive Beschleunigung bis 50–60 m
- die grösste Beschleunigung.

Nach diesen Untersuchungen entsprechen:

- der *Zunahme der Schrittlänge um 10 cm*
  eine Sprintlaufzeitverkürzung um 0.4 Sek.,
- der *Vergrösserung des Stützimpulses um 7 Kilo* pro Schritt (stärkerer Abstoss vom Boden)
  eine Laufzeitverkürzung um 1 Sek.,
- die *Reduktion der Schrittzahl um 1*
  eine Verkürzung der Laufzeit um 0.2 Sek.

Nachdem die Laufzeit im untersuchten Bereich zu 71 Prozent von der Schrittzahl abhängig ist, kann die Schrittzahl als einfachster Indikator für die Sprintleistung herangezogen werden.

Versuchsergebnisse in Köln:

Laufzeit	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5
Schrittzahl pro 100 m	45	47.5	50	52.5	55

Aus dem Einfluss des Stützimpulses – auf die Sprintleistung lässt sich die Bedeutung des Krafttrainings für die Verbesserung der Schnellkraft ableiten.
Während im Sprint gewisse Resultate der Wissenschaft vorliegen, musste *Dr. Wolfgang Baumann*, Köln, zugeben, dass für die Wurfdisziplinen die Biomechanik noch keine entscheidenden Aussagen machen kann.
Die wichtigsten Faktoren für die Wurfleistung sind:

1. Abfluggeschwindigkeit
2. Abflugwinkel
3. Abflughöhe.

Den grössten Einfluss auf die Leistung hat die kinetische Energie, die der Werfer dem Gerät beim Abwurf mitgeben kann, während der Einfluss des Abflugwinkels doch wesentlich kleiner ist und derjenige der Abflughöhe (Körpergrösse) mit zunehmender Wurflänge stark abnimmt.
Der Wurftrainer Dr. Hermann Rieder aus Lövenich fordert für die technische Untersuchung der Werfer die filmische Aufnahme von oben, um damit vorallem auch den Krafteinsatz des linken Beines kontrollieren zu können.

3.2 Ausdauer

Der zweite Tag brachte dank der Provokation der Mittel- und Langstreckentrainer *Paul Schmidt* und *Horst Blattgerste* die interessantesten Diskussionen dieser Tagung in Gang. Dass es diesen beiden Trainern ein besonderes Anliegen war, von der Wissenschaft möglichst eingehende Auskünfte zu erhalten, ist begründet in der Sorge um ihre Athleten, die sie für eine Leistungssteigerung zu einer immer grösser werdenden Trainingsintensität hinführen müssen. Die Diskussionen über die Trainingsbelastung gipfelte in der Frage: Können wir den Langstrecklern ein Training von je 2 × 4 Stunden pro Tag zumuten, wie

es zum Beispiel die Profi-Velorennfahrer durchführen. Die Tendenz, die durch dieses Problem angedeutet wird, muss uns Schweizer schockieren, denn wenn es zu solchen Trainingsbelastungen kommen sollte, dann wird es für die Leichtathleten in der Schweiz noch schwerer, im internationalen Leistungsmessen mitzuhalten. Unser bisheriges Ziel war, die Spitzenathleten mit dem Einsatz der Sporthilfe nur noch halbtagsweise ins Erwerbsleben einzuspannen, um ihnen genügend Zeit für Training und Erholung zur Verfügung zu stellen. Bei einem zweimaligen Training pro Tag über mehrere Stunden werden wir voraussichtlich einfach nicht mithalten können. Vermutlich wird uns aber die Grenze in der Belastung des menschlichen Stützapparates zu Hilfe kommen, die eine weitere Ausdehnung des Lauftrainings verhindert.
Horst Blattgerste, der Langstreckentrainer des DLV, gab einen Überblick über Aufbau und Umfang des Langstreckentrainings. Mit dem Aufkommen der Dauerlaufmethode wurden die pro Woche gelaufenen Kilometer zum Gütezeichen des Trainingsaufbaues. Der 10000-m-Lauf in Helsinki, bei dem die Rundenzeiten der Spitze zwischen 53.9 und 71 (!) schwankten, gibt dem Langstreckler den deutlichen Hinweis, dass er imstande sein muss, auch über die Mittelstrecken gute Zeiten zu laufen. Dies erreicht er durch Mischung von Dauerlauf und anaerobem Training. Der Grundaufbau muss aber, besonders beim Jugendlichen, über das Dauerlauftraining vor sich gehen. Blattgerste fordert von der Sportmedizin:

- Grundlagen für Aufbau und Planung des Mittel- und Langstreckentrainings, besonders auch für Jugendliche und
- intensive Beratung zur Vorbeugung der immer häufiger werdenden Verletzungen (Achillessehne, Knie-, Fuss- und Hüftverletzungen).

Paul Schmidt, der erfahrene Mittelstreckentrainer, vermittelte dem Kongress einen Überblick über die Anforderungen an das Mittelstreckentraining.
Die *aerobe Ausdauer*, als unerlässliche Grundlage auch für die Mittelstrecken, muss ganzjährig durch folgende Trainingsmittel erarbeitet werden:

Dauerlauf

- Länge pro Trainingseinheit 10 bis 20 km
- Pulsfrequenz bis 180 Schläge pro Min.
- versch. Varianten.

Intervalldauerlauf

- Strecken 300 bis 600 m

Minutenläufe

- Bahn oder Wald
- mittlere bis geringe Belastung

Schwedisches Fahrtspiel

Als Mass für eine gute aerobe Ausdauer kann die Fähigkeit, ohne Unterbruch 60 Minuten in gutem Tempo zu laufen, betrachtet werden.
Für die *anaerobe Ausdauer* gibt Schmidt folgende Trainingsmittel an:

Intervalläufe

- submaximale Belastung
- Strecke 200 bis 400 m

Intervallsprint

Berg- und Hügelläufe

Fahrtspiel mit hoher Laufintensität

Kontrolläufe

Als Mass für einen guten 800-m-Läufer verlangt Schmidt:
4 × 400 m in 50 Sek. mit 5 bis 6 Min. Trabpausen
oder 2 × 600 m in 78 Sek. mit 8 Min. Trabpause.
Als Trainer konfrontiert er die Biomediziner mit folgenden Problemen der Praxis:

1. Verfahren der Talentbestimmung

Bis jetzt existiert noch kein wissenschaftliches System für die Talentbestimmung, so dass eigentlich nur die Leistung für die Talentsuche massgebend ist. Schmidt denkt dabei an eine wissenschaftliche Methode zur Beurteilung der Organe und des Bewegungsapparates.

2. Trainingsgestaltung und Trainingsdosierung

Bis jetzt basiert das Training der Mittel- und Langstreckler auf der Erfahrung und auf Experimenten. Mit der Trainingsintensivierung werden wissenschaftliche Grundlagen nicht nur wünschenswert sondern notwendig. Viele Fragen über Dosierung und Durchführung von aerober und anaerober Trainingsarbeit, über Pausengestaltung im Training und zwischen den Trainings, über die Intensität der Belastung usw. warten auf eine Antwort der Wissenschaft.
Ganz unmissverständlich verlangt Schmidt, dass die Biomedizin an die *Front des Leistungssportes* disloziere!
Von den Ausführungen *Prof. Dr. Harald Mellerowicz*, erfahren wir, dass aufgrund der Untersuchungen in Berlin das Leistungsvermögen bei den Jugendlichen sich proportional zum Körpergewicht entwickelt, das Last-Leistungsverhältnis im Jugendalter und die Sauerstoffkapazität pro Körpergewicht annähernd gleich ist wie bei den Erwachsenen. Nachdem auch die Erholungsfähigkeit nach Mittel- und Dauerleistungen bei den Jugendlichen annähernd gleich ist wie bei den Erwachsenen, können wir unsere Bedenken gegen die Dauerleistungen von Jugendlichen ganz wesentlich einschränken.
Prof. Dr. Josef Keul kann aus den Untersuchungen in Freiburg recht interessante Ergebnisse über Herzfrequenz einerseits und Milchsäurespiegel anderseits eröffnen. Die Herzfrequenz stellt ein Kriterium für die *Intensität* nicht aber die *Dauer* der Belastung dar. Um einen Trainingseffekt zu erreichen, ist eine Herzfrequenz von über 160 Schlägen pro Minute zu verlangen. Der sehr rasche Abfall der Herzfrequenz unmittelbar nach dem Aufhören der Belastung macht die Pulsmessungen nach der Belastung recht fragwürdig.
Dr. Haralambie, der Biochemiker aus Freiburg, beschäftigt sich intensiv mit den Veränderungen des Muskels durch das Training. Im Bereich der Muskeln muss der Trainingsreiz immer gesteigert werden, damit ein Trainingseffekt erzielt werden kann.
Im Muskeltraining erhalten Baustoff- und Energiestoffwechsel ganz besondere Bedeutung. Starke Belastungen verbrauchen die Glykogen-Reserven, was eine kohlehydratreiche Nahrung nach Belastungen zur Kompensation notwendig macht. Der Wissenschaftler macht auf eine Möglichkeit aufmerksam, durch den Nachweis von Abbauprodukten im Blut und Harn auf bevorstehende Verletzungen oder Verletzungsanfälligkeit hinzuweisen.

In der spannenden Diskussion macht *Reindell* auf die Schwierigkeiten der Wissenschaft aufmerksam, indem Grenzsituationen (Kollaps) im Labor nicht geschaffen werden können. Das *optimale Trainingsmass* kann heute nur durch *empirische Massnahmen* gefunden werden, indem eine systematische Steigerung des Trainingsaufwandes solange durchgeführt wird, als eine Leistungssteigerung noch möglich ist. Dazu ist eine gewissenhafte Trainingskontrolle unbedingte Voraussetzung.
Auf die wichtige Frage, ob die Jugendlichen durch zu starkes anaerobes Training Schaden leiden können, antwortet Mellerowicz treffend, dass jedes Heilmittel zum Gift wird bei der *Überdosis* (wo liegt die Grenze?). Nach Keul ist aufgrund der Untersuchungen der Jugendliche auch im anaeroben Bereich ähnlich anpassungsfähig wie die Erwachsenen, aber nach der Auffassung der verschiedenen Wissenschaftler liegen die Gefahren des anaeroben Trainings für Jugendliche in den möglichen *Schädigungen des Nervensystems.* Im gleichen Bereiche liegen die Möglichkeiten einer Überlastung der Jugendlichen durch Wettkämpfe. Nicht nur in Deutschland sondern auch bei uns wird mit dem Aufkommen des Schulsportes die Wettkampfplanung für Jugendliche immer schwieriger.

3.3 Kraft

Im Rahmen des Themenkreises Kraft ging es den Wurftrainern *Werner Heger*, Oftersheim, und *Peter Tschiene*, Darmstadt, vorallem darum, von der Biomedizin Richtlinien zu erhalten über *die Wirksamkeit der verschiedenen Krafttrainingsmethoden*, um damit im Sektor Kraft zu Leistungssteigerungen zu kommen.

Werner Heger legt das *Schema des Schnellkrafttrainings* vor:

Schnellkraft			
Kraft		*Schnelligkeit*	
Grundkraft	*Spez. Kraft*	*Spez. Schnelligkeit*	*Reine Schnelligkeit*
1. Maximalkraft (Pyramidensystem) = dynamische Kraft	1. Werfen und Stossen mit schweren Geräten Erhöhung der spez. Wurf- und Stosskraft	1. Werfen und Stossen mit leichteren Geräten Erhöhung der spez. Wurfschnelligkeit	1. Reaktionsschulung versch. Startformen Erhöhung der Reaktion
2. Muskelquerschnittstraining	2. Imitationsübungen mit Belastung	2. Imitationsübungen ohne Belastung	2. Schulung der Bewegungsschnelligkeit
isokinetisch Erhöhung der Muskelquerschnitte	Verbesserung der Muskeltätigkeit in einer best. Richtung	Erhöhung der spez. Schnelligkeit	

Bei den in diesem Schema aufgeführten Trainingsmitteln ist besonders zu beachten, dass *Imitationsübungen mit Belastung* zum Teil besonders gefährlich sind für den Rücken vorallem im Lendenbereich und deshalb nur mit entsprechender Vorbereitung ausgeführt werden sollten.

Als *isokinetisches Krafttraining* bezeichnet man jenes Krafttraining, bei dem mittlere bis leichte Gewichte langsam bewegt werden. Dies ist eine Weiterentwicklung des isometrischen Trainings, das gemäss der Auskunft von Fred Kudu in Russland bereits wieder abgeschrieben ist.

Peter Tschiene betont in seinen Ausführungen besonders den sorgfältigen Aufbau des Krafttrainings mit einer langsamen Steigerung. Sein *Aufbauprogramm für die Sprungkraft* geht eindeutig in diese Richtung:

1. Jahr: Sprungübungen
2. Jahr: Sprungübungen mit Belastung
3. Jahr: Sprungübungen mit hoher Belastung
4. Jahr: Tiefsprünge.

Die Untersuchungsergebnisse von *Prof. Dr. Theodor Hettinger* sind sicher sehr interessant und wertvoll, aber für das Spitzentraining nur bedingt anwendbar, weil bei diesen Untersuchungen normalerweise der untrainierte Muskel als Ausgangspunkt gewählt wurde. Interessant war zu erfahren, dass die Muskeltrainierbarkeit durch Ultraviolettbestrahlung (Sonnenbestrahlung) erhöht wird (Deshalb: Hinaus aus der Folterkammer an die Sonne!). In seinen Ausführungen streifte Hettinger auch die Gefahren bei der Einnahme von Anabolika (Verdacht von Leberschädigungen). Mit seinem *Schema der Leistungsbereiche* griff er bereits in den Themenkreis der Psychologie:

Schema der Leistungsbereiche

Autonom geschützte Reserven	*absolute Leistungsfähigkeit*
Gewöhnliche Einsatzreserven	*Mobilisationsschwelle*
Physiologische Leistungsbereitschaft	
Automatisierte Leistungen	

Das heisse Eisen «Anabolika, ja oder nein?» wurde erwartungsgemäss in der Diskussion aufgegriffen. Während die anwesenden Wissenschafter sich einig waren in der Ablehnung der Anabolika für Frauen, konnte eine Übereinstimmung bei der Anwendung für Männer nicht erzielt werden, besonders weil einfach zu eindeutige Erfolge in bezug auf Kraftzuwachs erzielt wurden, zum Beispiel auch in den Versuchen in Freiburg. Der Diskussionsleiter, Prof. Steinbach, verwies die Anabolika in den Bereich des *Dopings*, so dass über die Nichtverwendung keine Zweifel bestehen sollten.

Angesichts der Erfolge der russischen Gewichtsheber war es begreiflich, dass versucht wurde, aus Fred Kudu, Geheimnisse über das russische Krafttraining herauszulocken. Kudu gab soweit Auskunft, dass die russischen Gewichtheber mit relativ niedrigen Gewichten (50 bis 60 Prozent) aber mit vielen Wiederholungen trainieren. Trotz den sicher aufschlussreichen Ausführungen der Sportwissenschafter musste Steinbach in seinem Schlusswort leider doch feststellen, dass das Krafttraining in der Praxis vorläufig noch ohne spezielles, wissenschaftlich fundiertes Ziel durchgeführt werden muss.

3.4 Sportschäden und deren Verhütung

Viel zu knapp war die Zeit bemessen für die Podiumsdiskussion über Sportschäden und deren Verhütung. Die Probleme, die im Bereich der Sportschäden an den Trainer herangetragen werden, sind derart vielfältig und schwerwiegend, dass er sie allein schon lange nicht mehr lösen kann und deshalb gespannt war auf die Aussprache unter den Kapazitäten. Verletzungen sind es immer wieder, die den Trainingsaufbau seiner Schützlinge brutal zerstören. Der Trainer muss sich deshalb immer wieder die Kardinalfrage stellen, ob das, was er an Trainingsmass verlangt, auch zumutbar und verantwortbar ist. Aus der Diskussion in Mainz erfuhren wir, dass Spitzensport zum Teil eine *ultraphysiologische Belastung* darstellt. Die Leistungsgrenzen sind dabei eher im *Orthopädischen* als im Internistischen zu suchen. Prof. Dr. P.G. Schneider aus Köln gibt in seinem Einführungsvotum einen Überblick über die häufigsten Sportschädigungen, bei denen die biologische und mechanische Anfälligkeit der *brachytrophen Gewebe* (Knochen und Knorpel) deutlich im Vordergrund steht. Im Laufe der Diskussion wurden verschiedentlich Methoden der Prophylaxe, das heisst die Möglichkeiten der Vermeidung von Sportverletzungen gestreift (wie: lockernde Gymnastik, biologisch richtige Technik (Speerwerfen), entsprechende Vorbereitung der Muskeln usw). Wenn aber die Trainer erwarteten, genaue Methoden der Prophylaxe für die spezifischen Verletzungen und Schädigungen einer Disziplingruppe zu erhalten, wurden sie stark enttäuscht. Auch die Probleme, Zunahme der Reizzustände der Achillessehne und Training auf Kunststoffbahnen, wurden nicht gelöst, weil die Meinungen zwischen den Extremen, Meidung der harten Laufunterlagen beziehungsweise Anpassung schwankten.

Mit seiner Schlussfolgerung kommt Steinbach auf den Zweck des ganzen Kongresses zurück: Mit der Intensivierung des Trainings kommen wir an die Grenze der Gewebebelastbarkeit. Damit sind wir auf jene Grundlagen angewiesen, die uns eine oekonomische Trainingsweise (optimale Trainingsintensität unter optimalen Trainingsvoraussetzungen) ermöglichen. Dies sollte das Ziel der Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Praxis sein.

3.5 Psychologie des Wettkampfes

Prof. Dr. Ernest Jokl (USA) machte in seiner Einleitung auf verschiedene psychologischen Probleme des Wettkampfes aufmerksam. Er wies die Psychologie des Sportes ins Fachgebiet der Neurophysiologie. Dass er Beamon, dessen «Sprung des Jahrhunderts» aufgrund der Wachstumskurve der Rekorde erst 1992 hätte eintreffen sollen und in einem *Zustand des besonderen Wachseins* ausgeführt wurde, als *Genie im Sport* bezeichnet, gibt uns Schweizern Hoffnung, dass auch wir von Zeit zu Zeit mit sportlichen Genies, mit Ausnahmekönnern aufwarten können.

Als Beispiel einer *speziellen Motivation* führte der Referent Conolly an, der aus dem Handicap einer Geburtslähmung heraus sich durch die *Mobilisierung der Reservekräfte* zum Olympiasieger heraufarbeitete.

Dr. Guido Schilling, Magglingen, versuchte, die *Sportpsychologie* in ein neues Schema zu bringen und die Bedeutung der Sportpsychologie überhaupt darzulegen. Bisher mass man die *potentielle Leistungsfähigkeit* einfach an der vorhandenen Kondition und Technik. Diese können aber im Wettkampf nur effektvoll eingesetzt werden, wenn die *Leistungsbereitschaft*, die ins Gebiet der Psychologie gehört, vorhanden ist. Schilling verlangt, dass die sportliche Leistung *interdisziplinär* betrachtet werde. Die Leistung besteht aus:

allgemeiner Leistungsdisposition

- Fähigkeiten
- Anlage, Begabung
- konstitutionelle Motivation
- Stimmung

+

spezielles Leistungsverhalten (in einer *Umweltsituation*)

- Fertigkeiten
- Leistungserwartung
- aktuelle Motivation
- Gefühle

Prof. Heinz Oberbeck, Neuwied, und *Fred Kudu*, Tartu (UdSSR), befassten sich vorallem mit der praktischen Betreuung der Athleten vor und während dem Wettkampf (warum nicht auch *nach* dem Wettkampf?) und zwar ganz im speziellen mit den *Zehnkämpfern*, die ja im Wettkampf selbst sicher ausserordentliche Schwierigkeiten auch im psychologischen Bereich zu überwinden haben. Für den Zehnkämpfer gilt es die *Leistungsbereitschaft* mehrmals hintereinander mit möglichst geringem Energieaufwand zu erreichen. Die lange Präsenzzeit der Zehnkämpfer auf dem Wettkampfplatz bringt spezielle

Probleme mit sich. Das russische Betreuer-Team hat in einem Zehnkampf ermittelt, dass Kirst am 1. Tag total 182 Sekunden, am 2. Tag 460 Sekunden Einsatz in der direkten Wettkampfausübung aufwies. Für diese Wettkampftätigkeit war eine Präsenzzeit von 16 Stunden (!) notwendig. In dieser langen Zeit ist mit vielen unerwarteten, leistungshemmenden Einflüssen zu rechnen, mit denen der Athlet mit Hilfe seiner Betreuer fertig werden muss. Der wiederholte Vorstartzustand bringt ohnehin immer wieder die grosse Versuchung des Aufgebens mit sich. Nur wenn Athlet und Betreuer von Anfang an das Endziel ins Auge fassen und anstreben, wird es möglich sein, den Athleten durch die physischen und psychischen Belastungen durchzubringen.

In Russland wird der Sportpsychologie grosse Beachtung geschenkt. In der Wettkampfvorbereitung wird auch die Vorstellung des technischen Ablaufes, das Vorausdenken des Wettkampfgeschehens als Mittel zur Leistungssteigerung anerkannt. Ähnliche Methoden wie das *autogene Training* wurden in der UdSSR wirksam eingesetzt und verbessert.

Der Psychologe *Smieskol* aus Köln erläuterte die Methoden der *psychologischen Wettkampfvorbereitung.*

Das *autogene Training*, als konzentrative Selbstentspannung, hat folgende Aufgaben beim Leistungssport:

- Effektivitätssteigerung der Entspannung
- Bekämpfung der Schlaflosigkeit vor dem Wettkampf
- Dämpfung der Spannungen im Vorstartzustand und in der Zeit zwischen den einzelnen Starts.

Eine Weiterentwicklung des autogenen Trainings ist das *«Psychoregulative Training»*, das der *Phase der Beruhigung* die *Phase der Aktivierung* folgen lässt und deshalb den Erfordernissen des Wettkampfsportes stärker entgegenkommt.

Die Phase der Beruhigung wird in folgenden Etappen erreicht:

1. Anfangsberuhigung und Selbstkonzentration
2. Entspannung der Arme
3. Entspannung der Beine
4. Entspannung Rumpf und Organe

Die Etappen 1 bis 4 dauern ca. 18 bis 20 Min.

5. Beruhigungsschlaf 30 Min.

Die Phase der Aktivierung hat das Ziel, die Apathie zu beseitigen und die Leistungsbereitschaft zu erhöhen. Als Methode der Tonisierung (Aktivierung) kommt das *ideomotorische Training* (Vorstellung des Bewegungsablaufes) und die Vorstellung von gewissen Situationen in Frage. Diese Phase der Aktivierung kennt der Aktive selbst als die Situation, in der er sich in eine Wettkampfwut oder in das Gefühl des Siegeswillens hineinsteigert. Nach den Ausführungen von Smieskol kann man sich die Wirksamkeit dieser Methode in der praktischen Wettkampfvorbereitung sicher vorstellen, weil diese Methode dem sehr nahe kommt, was der Athlet von sich aus immer wieder versucht als Startvorbereitung und vorallem zwischen Vor- und Endläufen. Dr. Schilling konnte Interessenten aus der Praxis antworten, dass zum Beispiel in der Schweiz Sportpsychologen zur Verfügung stehen, die das psychoregulierende Training bei Athleten einführen könnten.

In der Diskussion wurde erwartungsgemäss auch die Anwendung von «pseudopsychologischen Tricks», wie wir sie besonders vom Ruderer-Erfolgstrainer Adam kennen, in Frage gestellt. Trotzdem aufgrund des Aufbaues die Sportpsychologie, als mehr zielgerichtete Wissenschaft, am ehesten Chancen hat, relativ rasch auch vom Trainer anerkannt zu werden und erfolgreiche Grundlagen zu liefern, versicherte Schilling, dass auch in Zukunft der Trainer und nicht der Psychologe die Athleten betreuen wird. Für die Talentsuche macht er den Praktikern wenig Hoffnung für die Durchführbarkeit von psychologischen Testverfahren, weil diese Art der Talentsuche wohl möglich, aber viel zu teuer sei. Er bestätigte die bisherige natürliche Auswahl aus einer riesigen Anzahl durch die Leistung selbst. Der Praktiker frägt sich unwillkürlich, ob Schilling bei dieser Aussage das Risiko dieser Methode in Rechnung gestellt hat, denn der Wirkungsgrad der Auswahl und Talentförderung aufgrund der Leistung liegt erfahrungsgemäss nur zwischen 0 Prozent und 10 Prozent.

4. Schlussfolgerungen

In seinem Schlusswort musste der spiritus rector des Kongresses, *Prof. Dr. Berno Wischmann* leider feststellen, dass die Fragen der Trainerschaft, der Praxis, von der Wissenschaft nicht beantwortet wurden und im heutigen Zeitpunkt auch nicht beantwortet werden konnten. Er fordert die Sportwissenschaft ganz unmissverständlich auf, mehr *Zweckforschung* als Grundlagenforschung zu betreiben.

Bei dem enormen Fortschritt, die die praktische Trainingskunde aufgrund von empirischen Versuchen, der Intuition und Erfahrung der Trainer in den letzten Jahren gemacht hat, ist es einfach nicht zu vermeiden, dass die Wissenschaft nachhinken muss, weil sie verpflichtet ist, *exakt, genau und fehlerfrei* zu sein.
Für die Grundlagen- und Zweckforschung ist die Biomedizin angewiesen auf die langwierigen Umwege

- der Reihenuntersuchungen
- der Zwillingsuntersuchungen
- der Grundlagenforschungen in den Teilgebieten.

Der Spitzensport ist gegenüber der Wissenschaft nur Konsument, indem normalerweise Spitzensportler für Untersuchungen nicht zur Verfügung stehen (Ausnahme: Verletzungsfall). Die Studenten der entsprechenden Hochschulen, die für die Reihenuntersuchungen zur Verfügung stehen, weisen meist einen schlechten bis mittleren Trainingszustand auf. Die Resultate müssen deshalb nicht unbedingt für den Spitzensport zutreffen.

Für den Trainer lauten die Schlussfolgerungen des Kongresses 1971:

1. Für die Planung und Durchführung der Trainingsarbeit seiner Athleten wird er vorläufig noch vorwiegend auf seine Erfahrung, auf seine Empirie angewiesen sein. Damit muss er auch die Konsequenzen allfälliger Misserfolge seiner Trainerarbeit selbst tragen.

2. Die Biomedizin wird Grundlagen für den Spitzensport nur erarbeiten können, wenn Trainer, Athleten und Wissenschaft sich zu einer *echten Partnerschaft* finden können.

5. Die Biomedizin in der Schweiz

Die umfangreiche Liste der Wissenschafter aus den verschiedenen sportwissenschaftlichen Instituten in Deutschland vermochte in den anwesenden Schweizern blassen Neid auszulösen, besitzt doch die Schweiz erst seit einigen Jahren im Forschungsinstitut in Magglingen eine ähnliche Institution. Aufgrund des Kongressergebnisses schmerzte diese Tatsache doch etwas weniger, aber die noch stärkere Intensivierung des Trainings, die der heutige und zukünftige Spitzensport verlangt, macht den Wunsch nach *enger Zusammenarbeit zwischen Sportärzten und Trainern* und die *Schaffung von sportwissenschaftlichen Instituten* an den Zentren der Turn- und Sportlehrerausbildung mehr und mehr zur Notwendigkeit.

Sportverbände, Trainer und Athleten klagen immer wieder über den Mangel an Sportärzten, die sich auch um die Belange des Spitzensportes interessieren. Was wurde aber bisher von der Sportpraxis vorgekehrt, um diesem Übelstand abzuhelfen? Aus praktischen Erfahrungen weiss ich, dass verschiedene praktizierende Ärzte sich an der Sportmedizin interessieren würden, dass aber entweder der Kontakt mit dem Spitzensport oder die Weiterbildungsmöglichkeiten fehlen. Diese Mediziner wären ohne weiteres bereit, an Kolloquien oder Kongressen, zum Beispiel im Rahmen des Forschungsinstitutes, teilzunehmen. Für den neuen Leiter des Magglinger Institutes ergibt sich daraus ein weites Tätigkeitsfeld, denn die Fragen der Praktiker sind zahlreich und dringend. Denken wir zum Beispiel nur an all die Fragen der Präventivmedizin, die besonders für den Trainer von Jugendlichen noch viel wichtiger sind als die Heilung der Sportverletzungen. Meine Frage in dieser Richtung, die ich am Trainerkongress 1970 in Mainz in meinem Referat über Konditionstraining für Hürdenläuferinnen gestellt habe, ist auch in diesem biomedizinischen Kongress 1971 nicht eindeutig beantwortet worden. Es ging mir darum, ob durch entsprechendes Konditionstraining, durch gezielte Gymnastik die typischen Verletzungen einer leichtathletischen Disziplin zu verhindern sind. Nach dem Vorbild der Heilgymnastik bei Rheuma wünscht der Trainer Rezepte für Präventivgymnastik und Krafttraining. Vorallem Verletzungen und Reizungen der Achillessehne sollen nach der Aussage der russischen Mediziner durch Kräftigung des Fussgewölbes zu verhindern sein. Das Problem der Achillessehne sollte unbedingt zusammen mit den Orthopäden, den Biomechanikern, Schuhfabrikanten, Hallen- und Bahnbauern intensiv behandelt werden. Immer wieder verlieren die Sportarten Talente durch die Scheuermann'sche Krankheit oder Hüftaffektionen. Was der Junioren-, Jugend- und Schülertrainer benötigt, ist nicht ein absolutes Verbot für Krafttraining bei den Jugendlichen, sondern Richtlinien für Verhütung und evtl. Heilen von Verletzungen und Krankheiten des jugendlichen Bewegungsapparates.

Bei den Verhandlungen über sportwissenschaftliche Institute in der Schweiz wird die Frage eine entscheidende Rolle spielen, ob von der Biomedizin des Spitzensportes, von der Analyse von Extremsituationen, Rückschlüsse für die allgemeine Medizin und zum Beispiel die Sport-für-alle-Bewegung gezogen werden können.

In der Frage der Talentsuche befriedigen die Antworten der Wissenschafter nicht, denn das System der Auswahl und Förderung aus einer Vielzahl von jugendlichen Sporttreibenden stellt an die Sportverbände grosse Anforderungen an zeitlichem und finanziellem Aufwand. Nach den Ausführungen von Prof. Jokl genügt der Leistungsausweis für die Talenterfassung nicht, denn nur bei einer *ausserordentlichen Motivation* wird das Talent die Anforderungen eines Leistungstrainings auf sich nehmen. Es darf nicht ausser acht gelassen werden, dass das Talent anfänglich mit relativ geringem Trainingsaufwand zur Ausnahmeleistung kommt.

Die Wunschliste der Praxis ist in der Schweiz noch wesentlich grösser als zum Beispiel in Deutschland oder im Osten, weil bei uns die Trainerausbildung zum Teil erst in den Anfängen steckt. Die wenigen, bestehenden Möglichkeiten der Zusammenarbeit Trainer und Wissenschaft sollten deshalb voll ausgenützt werden. Eine solche Gelegenheit zum gegenseitigen Gespräch würden sicher auch die Trainerlehrgänge des NKES bieten und wenn es auch zu Lasten von teils allzu praxisfernem Unterricht geschehen müsste!

Adresse des Verfassers:
Karl Borgula
Amlehnhalde 22
6010 Kriens/Luzern

Die Redaktion hat mich gebeten, zum Artikel von Karl Borgula kurz Stellung zu nehmen:

«Biomedizin» ist unseres Erachtens ein unglücklich gewählter Begriff, von dem niemand so recht weiss, was er eigentlich bedeuten soll. Er wurde natürlich nicht von Herrn Borgula geprägt, sondern von den Veranstaltern des Mainzer Kongresses, die offenbar damit andeuten wollten, dass die sich dem heutigen Trainer stellenden Probleme weit über den Rahmen der Medizin hinausgehen und eben die gesamte Biologie umfassen. «Sportwissenschaften», wie wir sie verstehen, umfassen neben Medizin und Biologie aber auch Gebiete wie zum Beispiel Psychologie, Soziologie und Pädagogik, die alle mit dem Begriff «Biomedizin» nicht erfasst werden.

Es ist hoch erfreulich, dass sich ein Trainer die Mühe genommen hat, einen derart konstruktiven Beitrag zu schreiben und an dieser Stelle über den sicher sehr wertvollen Kongress ausführlich zu berichten. Wie ein roter Faden geht durch den Bericht des Verfassers etwas, das auch uns sehr am Herzen liegt, nämlich eine echte Partnerschaft zwischen Wissenschaft einerseits und Sportpraxis andererseits. Partnerschaft beinhaltet dabei nach unserer Meinung in erster Linie gegenseitiges Verständnis. Es wird also bei einer solchen Partnerschaft nicht – wie dies zum Teil im vorliegenden Artikel geschieht – zum Beispiel die Sportpraxis einseitige Forderungen an die Wissenschaft stellen können, sondern die beiden Partner müssen sich zum Dialog zusammenfinden. Es kann nicht ausschliessliches Ziel der Wissenschaft sein, die sportliche Leistung zu optimieren, und keine der angesprochenen Wissenschaften wird je «an die Front des Leistungssportes dislozieren», wie dies offenbar von einigen Trainern verlangt und erwartet wird. Sportbezogene, wissenschaftliche Arbeit wird vielmehr immer und in allen vom Sport tangierten Bereichen auch grössere Zusammenhänge sehen müssen und wird sich niemals einseitig nur mit dem Spitzensport auseinandersetzen können. Es trifft auch nicht zu, dass die bisher von der Wissenschaft zum Beispiel an Sportstudenten erhobenen Untersuchungsbefunde für den Spitzensport nicht gültig seien, denn im biologischen Sinne ist der Spitzenathlet ein Mensch wie ein anderer, wenn auch vielleicht eine «Extremvariante». Wissenschafter aller Richtungen werden also auch in Zukunft sich darauf beschränken müssen, dem interessierten Trainer Grundlagenkenntnisse zu vermitteln, auf welchen dieser die praktische Tätigkeit mit seinen Athleten aufbauen und optimal gestalten kann. Die Wissenschaft ist nämlich durchaus auf Erfahrung und Empirie des guten Trainers als ihres Partners angewiesen, wenn sie nicht im leeren Raum verharren will. In seiner Auseinandersetzung mit der Wissenschaft wird jedoch der Trainer auch lernen müssen, mit wissenschaftlichen Methoden erarbeitete Tatsachen über seine Erfahrung zu stellen und solche Tatsachen zu akzeptieren, auch wenn sie ihm vielleicht momentan nicht in sein Konzept passen.

Man muss sich ganz klar bewusst sein, dass man mit den im heutigen Spitzensport üblichen Trainingsbelastungen allmählich an die Grenze des überhaupt Zumutbaren vorstösst. Der Mediziner wird in diesem Bereich niemals bereit sein, dem Spitzensport zuliebe von seiner Grundeinstellung, nämlich der Gesunderhaltung des Individuums, abzugehen. Er wird also dem Trainer gegenüber immer eher zu einer Reduktion unphysiologischer Belastungen raten als zum Beispiel versuchen, solche Belastungen durch irgendwelche Massnahmen erst möglich zu machen. Überlastungsschäden, wie sie von Herrn Borgula wiederholt erwähnt werden, sind übrigens nach unserer Erfahrung häufig eine Folge geringfügiger anatomischer Fehlanlagen oder mangelhafter Sporttechnik und wären in vielen Fällen durchaus zu vermeiden.

Interessierte Ärzte haben seit vielen Jahren die Möglichkeit, der Schweizerischen Gesellschaft für Sportmedizin beizutreten, und es finden, organisiert durch diese Gesellschaft, regelmässig Fortbildungskurse auf sportmedizinischem Gebiete statt. Seit einigen Jahren werden sämtliche Aspiranten der Sanitätsoffiziersschulen in einem Lehrgang an der ETS Magglingen in leistungsphysiologische und sporttraumatologische Belange eingeführt. Die Frage einer Durchführung von Fortbildungslehrgängen für interessierte Ärzte, zum Beispiel am Forschungsinstitut der ETS in Magglingen, wird geprüft.

Es liegt uns sehr daran, dass mit der Zeit auf dem Gebiet der Trainingslehre eine einheitliche Terminologie zur Anwendung kommt. In diesem Sinne möchten wir um Korrektur der von Herrn Borgula verwendeten Begriffe bitten: «aerobe Ausdauer» = aerobe Kapazität oder Dauerleistungsfähigkeit, «anaerobe Ausdauer» = anaerobe Kapazität oder Stehvermögen, «Sprintausdauer» = anaerobe Kapazität oder Stehvermögen.

Dr. med. H. Howald
Chef des Forschungsinstituts der ETS