

# DLV-Wurfkonzferenz

„Die Antriebsleistung der unteren Extremitäten  
als wesentliche Leistungsreserve“

Bundestrainerforum

BLZ Kienbaum, 16. bis 17. November 2013

**Protokoll und Zusammenfassung für Teilnehmer  
und weitere Interessenten**

## **Protokoll und Zusammenfassung der DLV-Wurfkonzferenz 2013**

**Protokollanten:** Plenum und Kugel: Dr. Wolfgang Killing  
Diskus: Jörg Schulte  
Hammer: Regine Isele  
Speer: Matthias Rau

**Reihenfolge:** erst die Protokolle aller Plenum-Veranstaltungen, dann die der Disziplingruppen

### **Jürgen Schult: Begrüßung und Einführung**

WM: 4 Medaillen, 46 Nationenpunkte, damit beste Nation; U23: 7 Medaillen, 62 Pkte., Platz 1; U20: nicht ganz die Ziele erreicht; U18: wieder vielversprechende Athleten

Unser Weg: Talente erkennen und entwickeln -> Kaderberufung/-sichtung -> miteinander trainieren und voneinander lernen -> Entwicklung

Vereine und Heimtrainer -> Vertikale Trainerstruktur -> Trainerneuanstellungen -> Kaderförderung/Finanzen -> Leistungszentren -> Partner -> Trainerweiterbildung

### **Dr. Frank Lehmann: Die Antriebsleistung der unteren Extremitäten als wesentliche Leistungsreserve!**

Glückwunsch zu den tollen Erfolgen auch in diesem Jahr, aber es gibt noch Leistungsreserven, die es zu erkennen und erschließen gilt. In einigen Disziplinen gibt es nur wenige Leistungsträger, hier versuchen wir, die Basis zu verbreitern.

Die entscheidende Größe in den Würfen ist die Abfluggeschwindigkeit. Sie entsteht in der Beschleunigungsphase, der Zuwachs an Geschwindigkeit lässt sich aus dem Integral der Beschleunigungskurve berechnen, ein hoher Betrag kann in kürzerer Zeit mit höheren Zuwächsen oder in längerer Zeit mit gemäßigten Zuwächsen erreicht werden.

In der Ausstoß-/wurfphase vollzieht sich die Hauptbeschleunigung, doch wird zuvor schon eine Eingangsgeschwindigkeit bzw. Vorbeschleunigung erarbeitet. Beide Komponenten gilt es unter Beachtung der Wechselwirkungen zu erhöhen. Für die WW ist die Nahtstelle zwischen Vor- und Hauptbeschleunigung zu analysieren, hier spielen beispielsweise die Rumpfkraft, aber auch die Technik (Verwindung) aufgrund der Kraftübertragung von den unteren auf die oberen Extremitäten eine wichtige Rolle. Das heißt nicht, dass die Beschleunigung zu früh, also bei Bewegungsbeginn einsetzt, sondern dass sie nach kontrolliertem Beginn kontinuierlich bis zum Setzen des Stemmbeins erhöht wird.

Beispiel Diskuswurf: Die Unterschiede in der Abfluggeschwindigkeit sind nicht im Geschwindigkeitszuwachs in der Hauptbeschleunigung, sondern in den unterschiedlichen

Eingangsgeschwindigkeiten (des KSP) zu begründen. Diese lässt sich wiederum auf höhere Drehgeschwindigkeiten der besseren Athleten zurückführen. Dies lässt sich auch intraindividuell bei unterschiedlich weiten Würfeln nachweisen.

Dies gilt ähnlich für den Speerwurf männlich wie weiblich, wobei die deutschen Frauen den Weltstand bestimmen. Bei J. Weber kann man das über eineinhalb Jahre beinahe idealtypisch verfolgen, bei einer Weitensteigerung von 14 m auf 78 m hat sich die Eingangsgeschwindigkeit von 4,7 auf 6,4 m/s erhöht.

Beim Kugelstoß kann man für die Drehstoßtechniker bei den besseren Athleten deutlich höhere Drehgeschwindigkeiten bis zum Setzen des Stemmbeins feststellen. Bei den Angleittechnikern lässt sich das in diesem Jahr nicht so belegen, hier gilt es die KSP-Geschwindigkeit und die Kugelgeschwindigkeit beim Setzen des Stemmbeins zu differenzieren, ist die Kugelgeschwindigkeit zu hoch, ist das ein schlechtes Zeichen, da die Verwindung zu früh aufgelöst wurde.

Woraus ergibt sich die Eingangsgeschwindigkeit:

- Vorbeschleunigung durch Anlauf, Andrehen/-gleiten
- Minimierung des Geschwindigkeitsverlustes in der Übergangsphase durch effektive Gestaltung der Druckbeinphase
- Abbremsen des Gesamtsystems Werfer + Gerät
- Effektive Unterstützung des Ausstoßes/Abwurfes

Im Mittelpunkt stehen

- Das Fähigkeitspotential
- Das Umsetzungspotential
- Wechselwirkungen: wenn wir das Fähigkeitspotential erhöhen, müssen wir auch das Umsetzungspotential erhöhen, damit ersteres wirksam wird. Dies gilt es bei Leistungsdiagnostiken zu überprüfen.

Um welche Fähigkeiten geht es

- Schnelligkeit
- Sprungkraft
- Maximalkraft
- Rumpfkraft
- ...

Formulierte Anforderungspotentiale sind für bestimmte Zielleistungen definiert (Tabelle). Eine unmittelbare Übertragung z. B. der Sprintleistung auf die Wurfleistung ist nicht möglich, da sich die einzelne Zubringerleistung in den Kanon der Gesamtleistung einfügt. Dennoch sieht man, dass die Spitzenathleten im Bereich von plus/minus 10 % des Anforderungspotentials für die Sprint- und Sprunganforderung liegen. Ähnliches lässt sich bei Dropjumps zeigen, wobei die Speerwerfer auch aus den höheren Fallhöhen akzeptable Werte erreichen.

Bei den Kraftwerten interessiert das Verhältnis von isokinetischer zu isometrischer Maximalkraft. Bei höheren Geschwindigkeiten verliert die Maximalkraft an Bedeutung bzw. werden andere Komponenten wichtig.

Bei der Rumpfkraft haben die Topathleten ein ausgewogenes Niveau in den Dimensionen der Rumpfkraft, z. B. rechts-links.

Das Umsetzungspotential lässt sich bei der Analyse der Wk-Technik z. B. in der dreidimensionalen Kraftanalyse ermitteln. Bei M. Münch ist die Zeitspanne zwischen Setzen Druck- und Setzen Stemmbein zu groß, der Abwurf erfolgt vor der Streckung des Stemmbeins. Um das zu verbessern, gilt es, z. B. bei Sprungübungen eine Verkürzung der Stützzeiten anzustreben (eventuell gibt es eine Parallele zum Sprint, wo sich die besseren durch eine geringere Kniebeugung im Stütz auszeichnen, Hinweis Klemm). Beispiel de Zordo, 2008 noch eine sehr lange Setzzeit von 260 ms. Durch ein gezieltes Training wurde die Setzzeit auf 180 ms verkürzt. Beispiel Frauenspeerwurf: C. Obergvöll hat kurze Setzzeiten, aber auch gute Quotienten beim dropjump. Neben den Stützzeiten muss aber auch die gute Sprungleistung beachtet werden, wenn keine effektive konzentrische Arbeit erfolgt, bringt die Verkürzung der Stützzeit nichts.

#### Appell an die Nachwuchstrainer

Die Sprint-/Sprungentwicklung muss intensiv betrieben werden. Dabei sollten LD-Messungen (z. B. mit Kontaktmatte) den Fortschritt dokumentieren. Jedes Jahr Anfang Januar werden die entsprechenden Werte bei der LD in Leipzig abgeprüft. Dann kann festgestellt werden, ob es ein Anforderungs- oder ein Umsetzungsproblem gibt. Eine Individualisierung dieses Bereiches sollte erst im Spitzenbereich erfolgen.

Es können nach Erhöhung des Fähigkeitspotentials aufgrund der vorher erfolgten Automatisierung der Zieltechnik erhebliche Probleme bei der Umsetzung erfolgen, d. h., die Umstellung der Technik muss möglichst frühzeitig eingeleitet werden. Techniktraining heißt daher mehr als Durchführen der Zieltechnik, vielmehr müssen verschiedene Trainingsmittel zu Einsatz kommen, welche die Knotenpunkte der Technik entwickeln helfen.

#### Zusammenfassung

Den Trainern sollte ein Trainingsmittel-/methodenkatalog zur Verfügung gestellt werden, um bei entsprechenden LD-Ergebnissen reagieren zu können.

### **Jean-Pierre Egger: Von Werner Günthör zu Valerie Adams, Kugelstoß im Wandel der Zeiten**

JP Egger hat in seinem Leben nur drei Profi-Athleten trainiert (Günthör, Bodenmüller, Adams), ansonsten nur Amateure.

Vergleich Günthör – Adams. Körperlich-konstitutionell sind beide vergleichbar. Günthör wurde über Schnell- und Reaktivkraft aufgebaut, Adams über Maximalkraft, sie hat mit 14 Jahren damit angefangen, er mit 18-20 Jahren. Die Anzahl der TE/Woche ist bei 8-10 gleich. Die Kugelgewichte lagen bei den Männern zwischen 6,75 und 8 Kg.

V. Adams hat mit 3- bis 5-Kg-Kugeln gestoßen (z. B. 3,8, 4,3 Kg). Im letzten Jahr war sie verletzt (hat das aber nicht publik gemacht) und musste operiert werden. Sie konnte nicht mehr so viel Druck von unten entwickeln, dadurch waren die Weiten geringer. Gerade mit der schweren Kugel (5 Kg, BL 18,34 m), daher haben sie in diesem Jahr viel mit der 3-Kg-Kugel gearbeitet, um das Gefühl zu behalten, weit stoßen zu können. Zusätzlich hat sie viel Energie und Zeit in die Regeneration gesteckt.

Der energetische Flow. Wir haben ein Ziel, dafür müssen wir einen Spirit, gemeinsame Werte und Absichten definieren, um einen Weg zum Ziel zu entwickeln. Der Trainer ist ein Menschenbegleiter, er kann den Athleten physisch wie psychisch beeinflussen.

Beim Techniktraining muss zunächst die Struktur, d. h. die Invariante der Bewegung erlernt werden. Durch eine Reduktion der Unterstützungsfläche (auf umgedrehter Bank) erfolgt eine Konzentration auf das Wesentliche (Muskulatur muss mehr leisten, um das Gleichgewicht zu halten). Durch ein optisches Ziel, den Medizinball in einem bestimmten Ziel-Bereich der Wand auftreffen zu lassen, konzentriert sich der Athlet stärker auf die Bewegungsausführung. Erst danach wird der Rhythmus der Bewegung erlernt (stabiler Kern, flexible Form). Auch der emotional-motivationale Bereich muss berücksichtigt werden, z. B. was ist eine sinnvolle Wiederholungszahl? Hier muss ein Arrangement zwischen Trainer und Athlet gefunden werden.

Videos vom Kraft-, Sprungkraft- und Sprint-/Hürdenttraining. Umsetzen und direktes Ausstoßen sind dem Kugelstoß mit der Angleittechnik verwandt (s. u. Schneider). Das Training wird vom technisch-koordinativen Bereich aufgebaut, damit verknüpft ist der physische Bereich (MK, SK, Explosiv- und Reaktivkraft, Geschwindigkeit) und der mental-emotionale Bereich (Beispiel: V. Adams, JP Egger hatte ihr gesagt, dass sie, um seine Trainingsphilosophie umzusetzen, 10 Kg abnehmen müsse. Als sie zwei Monate später zu ihm wechselte, hatte sie 18 Kg abgenommen).

Trainingsübungen:

- beid- und einbeinige Rückwärtssprünge auf Weite und Zeit sowie Präzision (also geradelinig)
- plyometrisches Angleiten mit der Kugel oder der Kurzhantel von einem Kastenteil (20 cm hoch) runter und wieder hoch auf einen gleichhohen Kasten in die Stoßauslage.
- Schulung der Bewegungsvorstellung auf einer umgedrehten Bank. Das gleiche kann man im Ring mit einer Hantel machen, bei der man mit einem Vorbringen und Ausstoßen der Hantel endet.
- Standstöße macht JP mit Valerie nicht mehr. Zentral ist der beidbeinige Stützstoß.

Vergleich Bildreihen Timmermann, Günthör und Adams. Timmermann mit Flug- und Günthör mit Stütz-Absprung. Was ist das bessere? JP Egger favorisiert den Stützabstoß. Doch der Trainer kann nicht immer machen, was er will, sondern muss tun, was erforderlich ist. Beispiel Adams, aufgrund der gesundheitlichen Probleme hat sie mit der leichten Kugel trainieren müssen, dadurch hat sie einen stützlosen Abstoß entwickelt. Mit der schwereren Kugel fördert man den beidbeinigen Stützabstoß.

Präzision und Schnelligkeit. Treffstöße. Beispiel Timmermann in Seoul im Abschluss-training, Cola-Dose bei 22 m in der Mitte des Sektors. Von 5 Stößen hat er sie dreimal getroffen, zweimal knapp verfehlt. Ähnliche Anordnung mit Adams bei 18,50 m im Training. Auch sie hat das Ziel getroffen bzw. sich ihm angenähert. Athletin fragt, Trainer wie mache ich das im Wettkampf. Er sagt, du wiederholst das mit Deiner aggressiven Art. So waren Dynamik und Konzentration verknüpft. Andere ähnliche Aufgabe von W. Goldmann: jeder Stoß etwas weiter als den vorigen machen.

Standards der Kraftentwicklung. In den 60er Jahren wurde vorwiegend konzentrisch und in hohen Wiederholungs-/Serienzahlen, z. T. mit Vor- und Nachermüdung gearbeitet. Macht Krafttraining langsam? Vergleich Hypertrophie zu intramuskuläre Koordinati-

on (IK). Hier gilt es die relevante Arbeitszeit in der jeweiligen Disziplin zu beachten. Endet die schon vor Ende des Kraftmaximums, ist vermutlich ein IK-Training wirksamer, ist der Widerstand höher und die Arbeitszeit entsprechend länger, hat auch das Hypertrophie-Training seinen Wert. Die höchsten Kraftwerte werden bei exzentrischem, plyometrischem und reaktivem Krafttraining erreicht. Kontrasttraining: erst Kraft, dann Sprünge, dabei hat JP Egger den PTP-Effekt (posttetanische Potenzierung nach Güllich, 1997) bestätigt gefunden, wonach die Sprungleistung nach Kraftübungen erhöht ist.

Die Krafttrainingsmittel sind MK-Training, vielseitig gerichtetes und spezielles Krafttraining. JP Egger stellt aber noch andere Trainingsverfahren vor (siehe Präsentation):

- IK-Training (3er Serien, Pyramiden mit 5->1 Serien, 5 x 3 exzentrisch/konzentrisch (130+70 %), dazu gibt es pneumatische Maschinen, die entsprechende differenzierte Widerstände vorgeben
- 5-6 S. a 5 Wdhg. exz./konzentrisch (120 + 80 %)
- Hypertrophie (klassisches 3x10 Wdhg., oder 25 Wiederholungen in einer Übung (erst 3, kurze Pause, dann 4, Pause, ... bis 7 Wdhg., Gesamtzeit 2 min),

Das Sprungkrafttraining wird von konzentrischen zu exzentrisch-plyometrischen Sprüngen (mit größeren Fallhöhen, mit härteren Böden) hin aufgebaut. Diese Abfolge wird zweimal pro Jahr wiederholt, da dann eine optimale Anpassung möglich ist. Die extensiven konzentrischen Sprünge werden in höheren Umfängen durchgeführt (30x10). Die intensiven Sprünge werden im halbierten Umfang durchgeführt, die speziellen, explosiven Sprünge noch einmal reduziert.

Die im Trainingsaufbau gewonnene Kraft muss in der Wettkampfphase möglichst lange erhalten bleiben. Dazu müssen entsprechende Erhaltungs-/Auffrischungsmethoden während der speziellen Trainings- und Wk-Abschnitte eingesetzt werden. Z. B. wenige Wiederholungen an der exzentrisch-konzentrischen Maschine mit hohen Unterschieden (exz. 120 vs. konz. 80 %-Belastung). Oftmals erreicht V. Adams in dieser Phase höhere Kraftleistungen.

Wichtige zusätzlich zu berücksichtigende Aspekte sind:

- Agonisten und Antagonisten im richtigen Verhältnis entwickeln bzw. kräftigen
- Auch die Synergisten sollten durch Seitwärtskräftigungen angesprochen werden
- Einzelne Kraftübungen sollten in großen Bewegungsamplituden ausgeführt werden, um Muskelverkürzungen zu vermeiden. Dies kann auch im Wechselspiel Agonist-Antagonist erfolgen, z. B. Antagonisten dehnen, Agonisten kräftigen und umgekehrt.
- Kraftübungen werden häufig in Verbindung mit Reaktivübungen gekoppelt

Jeden Tag zweimal Rumpfkrafttraining als Zirkel, ebenso sollten andere potentielle Schwachstellen prophylaktisch gekräftigt werden.

Kontrolle des Leistungsfortschritts mit z. B. Myotest, der die Bewegungsgeschwindigkeit misst. Testwerte von Günthör haben sich bei der Kugelstoßentwicklung von 20 auf 22,75 m im Sprint nicht, im sSprung massiv, im Kugelschocken deutlich, ebenso im Bankdrücken und in einem spez. Mehrkampf.

## Zsolt Nemeth: Die ungarische Hammerwurfsschule

Darstellung der Erfolge des Hammerwurfleistungszentrums Budapest. Vater des Erfolges ist auch der Vater von Zsolt, der seit 1977 hauptamtlich arbeitete. Seit 2009 leisten Zsolt und sein Bruder die Arbeit.

Der Idealtyp für den Hammerwerfer muss einer Vielzahl von Anforderungen im physischen und psychischen Bereich genügen. Hammerwurf ist keine genetisch angelegte Bewegung, sondern muss erlernt werden.

Rolle der regelmäßig durchgeführten Test. Schweres Gerät, Kugelschocken, Standweit, Dreierhop, Umsetzen/Reißen, Kniebeugen. Markierungen der Leistungen für 80 m.

Statistik der mittleren Leistungen auf Weltniveau nach Jahrgängen aufgeschlüsselt. Die Weltklasse wird mit ca. 22 Jahren erreicht und kann dann einige Jahre aufrechterhalten werden (nicht ganz klar).

Gegenüberstellung Spitzensportler und Anfängergruppe. Mit den „Kleinen“ wird weniger trainiert, dafür machen sie sehr viele Wettkämpfe in verschiedenen Wurf-Disziplinen, z. T. mehrere Disziplinen an einem Tag, um die Konzentration zu verlängern.

Für die Durchführung des Trainings mit vielen (40) Werfern gleichzeitig ist die Einhaltung bestimmter Regeln wichtig.

Im Ungarn gibt es ein Wettkampfprogramm für die U13. Für diesen Altersbereich gibt es im Verein einen eigenen Trainer, der ein angemessenes Aufbautraining realisiert.

Hammerwurf-Drills (als Videos):

- Griff
- Ausgangsstellung
- Hammerwurfkreisen um den Körper
- Schwingen mit höchstem und tiefstem Punkt
- Übergang, Eindrehen links über die Ferse
- Übergang mit erster Drehung auf Tartan (um einen Reibungswiderstand zu haben)
- Schwingen und erste Drehung
- Fortgesetzte Drehungen auf einer Linie (wichtig von Anfang an die Arme gestreckt)
- Schwingen und fortgesetzte Drehungen (die Beine müssen dem Hammer voraus sein)
- Gleiche Übung mit tiefem KSP
- Standabwürfe nach zweimal Schwingen (eher selten)
- Komplexe Schwung-Dreh-Bewegung
- Würfe mit leichtem und schwerem Hammer (letzterer mit verkürztem Draht)

Aufteilung des Jahres

- Grundlagenphase (November bis März), Vier-Wochenzyklen (60-75-90-50 %) Wochenplan: Montag und Donnerstag Würfe – Athletische Ausbildung, Dienstag und Freitag Schwimmen, Stabi und Gewichtheben, Mittwoch und Samstag: Würfe und spez. Kraft, dazu exemplarisches Krafttraining, wichtig für Hammerwurf ist Kreuzheben
- Spez. Trainingsaufbau (März bis Anfang Juni) (70-90-100-50 %), Wochenplan ähnlich Grundlagenphase, Gewichthebeplan, höhere Gewichte, weniger Wieder-

holungen, kein Kreuzheben mehr, im Vorhinein werden maximale Zielsetzungen für ein Jahr erreicht, sollten diese Leistungen vorzeitig erreicht werden, wird nicht das Gewicht erhöht, sondern die Bewegung schneller ausgeführt. Zum Ende dieser Phase, nah an den Wettkämpfen wechselt man von Vier- auf Drei-Wochenzyklen.

- Wettkampfphase (Mitte Juni bis Oktober), in der WK-Phase wird mit dem Wk-Gerät oder leichteren Gewichten geworfen. Wochenplan. Beim Gewichtheben wird am Tag vor den Wettkämpfen mit leichteren Gewichten gearbeitet. Vor Wk
- Übergangsperiode (Oktober bis Mitte November), in der Schule vorarbeiten, Fahrschule absolvieren. Ansonsten einmal leichtes Gewichtheben und lockere Würfe zweimal pro Woche, dreimal (Fußball-) Spielen.

Organisatorische Hinweise, es gibt Mannschaftswettbewerbe für die technischen Disziplinen, dabei gibt es drei Altersklassen (S A, J B, J A), so dass die Vereine viele Sportler beibringen müssen.

Es gibt auch Schulvergleichs-Wk, die Sportlehrer sind interessiert, Sportler in die Vereine zu bringen.

Frage nach den Wurfengewichten. In der Grundlagenphase bis 13 Kg, sonst bis 9 Kg.

Wann beginnt die Sichtung? siehe oben NachwuchstrainerU13. Zweimal im Jahr werden alle Schulen besucht und findet eine vollständige Sichtung statt.

Wo kommt das Geld her: vorher etwas vom Staat und von der Stadt, dazu durch Mitgliedsbeiträge, seit dem Olympiasieg staatliche Trainerfinanzierung (für Zsolt Nemeth).

Wie schaffen es die jungen Sportler zweimal am Tag zu trainieren? Freistellungen, einzelne sind auch schon fertig mit der Schule.

Welche Intensitäten im Wurftraining? Am Anfang kontrollierte Würfe, nur am Ende einige wenige volle Würfe.

Welche Gerätekombinationen werden verwandt? OS am Anfang 8er und 9er, dann 7er und 6er Hammer. Selten Würfe mit dem 13er-Hammer mit 2 Drehungen. Wenn dann am Ende, weil sie sonst die Technik kaputt machen würden.

## **Dr. Knut Leonhardt: Gesundheitsmanagement im DLV**

Aufgaben des medizinischen Teams

- Betreuung der Athleten, u. a. Beobachtung des alltäglichen Verhaltens der Athleten
- Vorbereitung (nicht Begleitung) auf Dopingkontrollen
- Gewünscht ist Spezialisierung auf ein Disziplinteam, z. B. Wurf
- Absicherung der Teamwochen und TL, neuerdings Hauptuntersuchung in Kienbaum
- DLV-physiotherapeutische Untersuchung (1 Stunde pro Athlet), Langbefunde direkt an Smartphon des Athleten, danach Kurzbefunde hinsichtlich betroffener Regionen



## **Raimond Igel: Das Faszien-distorsionsmodell (FDM) im Hochleistungssport**

Bindegewebe liegt nicht in unabhängigen Schichten übereinander, vielmehr gibt es ein Gewebe-Kontinuum, das eine Stoßdämpferfunktion hat.

Es gibt (derzeit) 6 Distorsionstypen, die durch Palpation, Klinik und Körpersprache (z. B. jemand streicht die betroffene Region aus oder knetet sie) identifiziert werden können.

Die Faszien-schicht ist ein dreidimensionales Bindegewebe, das den ganzen Körper durchzieht bzw. einzelne Organe umhüllt und ihnen die Form gibt bzw. sie erhält. Sie sind zug- und druckstabil, verringern die Reibung (bestehen zu 70 % aus Wasser) und versorgen und informieren die von ihnen umschlossenen Gewebe.

Im Falle von Schädigungen können spezifische Interventionen (z. B. durch permanenten Druck) zu einer Linderung bzw. Behebung führen.

Eine wichtige Ursache von Schädigungen sind Verletzungen, die durch wiederholte oder zufällig wiederholte (Fehl-) Belastungen auftreten. Dadurch verliert sie Flüssigkeit und wird unelastischer. Faszientraining zielt daher auf ein abwechslungsreiches Training. Monotone, aber auch ähnlich wirkende Belastungen sollten nicht länger als 45 min dauern. Hier wäre eine Abwechslung der Hauptmuskelgruppen, wären aber auch längere Pausen sinnvoll.

Die elastischen Strukturen müssen trainiert werden. Dies gilt für die gesamte Bewegungskette.

Wie werden die Faszien trainiert? Nicht statisch, sondern dynamisch und abwechslungsreich bzw. komplex. Dadurch entsteht ein Pumpeffekt, der die Faszien wieder versorgt. So kommt das federnde Dehnen wieder in Mode.

Es sollte dabei bedacht werden, dass das Faszien-system chronisch untertrainiert (verklebt) ist, entsprechend vorsichtig muss man beginnen und den langen Atem haben. Es kann 6 bis 24 Monate dauern, bis die Strukturen positiv reagieren. Manche Übungen, die man bei Athleten beobachtet, lassen sich als Faszientraining identifizieren, z. B. komplexe Dehnübungen gegen ein Deuserband. Hier sind die Werfer nicht so aktiv wie z. B. Sprinter.

Um neues zu lernen, müssen wir altes überdenken.

Informationen zum Thema gibt es im Internet unter „Faszien-distorsionsmodell“

## Disziplingruppe Kugelstoß

### **Willko Schaa: Anforderungen an eine wirksame Antriebsleistung der unteren Extremitäten im Drehstoß. Theoretische Grundlagen und trainingspraktische Konsequenzen**

#### Vorbemerkung

Unter den Top20 der WBL im Kugelstoß sind 16 Drehstoßtechniker, davon 10 Amerikaner und 3 Kanadier. Dagegen ist die Drehstoßtechnik bei den Frauen eher selten bzw. die Ausnahme. Bei den Deutschen ist die Drehstoßtechnik unterrepräsentiert, unter den Top 10 „ewig“ ist nur ein Drehstoßer, R. Österreich. Hier besteht eine erhebliche Reserve.

Im Kugelstoß hat die Abstoßgeschwindigkeit noch einmal höhere Bedeutung, da aerodynamische Faktoren keine Rolle spielen.

Abfluggeschwindigkeit = Eingangsgeschwindigkeit + Geschwindigkeitszuwachs

Ist die Eingangsgeschwindigkeit auch im Drehstoß eine Leistungsreserve?

Im Drehstoß ist der Ausstoß kürzer (Ausstoßweg ist 20 cm kürzer) und die Hauptbeschleunigung höher (18 % steilerer Anstieg, 8 % höheres Beschleunigungsmaximum, 19 % größere mittlere Beschleunigung), da zuvor die Kugelgeschwindigkeit (nicht der Athlet) bis unter 1 m/s abfällt, die Kugel „steht“.

Die Kugel bei den Drehstoßern verliert, wenn man bessere mit schlechteren Stößen vergleicht, zum Ende des Andrehens bei den besseren Stößen mehr an Geschwindigkeit, so dass sie eine geringere Eingangsgeschwindigkeit hat. R. Österreich: Die Kugel wartet auf den Athleten. Das Massenträgheitsmoment von Oberkörper und Kugel wird durch die rotatorische Vorbeschleunigung des Gesamtsystems besser ausgenutzt. Dadurch entsteht ein leistungswirksamerer Spannungsaufbau. Die Muskulatur wird besser vorinnerviert, damit die Kontraktion und letztlich die Ausstoßgeschwindigkeit erheblich verbessert. So kommt es im Vergleich zur Standleistung zu einem deutlichen Leistungszuwachs (3-4 m im Vergleich zu Angleitern 2-2,3 m).

Der Drehimpuls des Gesamtsystems wird im Andrehen produziert, er erreicht sein Maximum beim Lösen Rechts, wird dann etwas geringer und bleibt bis zum Ende des Stoßes mehr oder weniger konstant. Dabei trägt der Oberkörper maßgeblich zur Erzeugung des Drehimpulses bei. Der Drehimpuls wird höher, wenn der Körper weit ausholt, von rechts auf links deutlich verlagert wird, eine hohe Geschwindigkeit erzielt wird und die Extremitäten weit (von der Drehachse) weggestreckt werden. Wird das realisiert, muss weniger abrupt beschleunigt werden.

Im Einbeinstütz links wird der Drehimpuls in die Beine umgelenkt, im Sprintschrift erfolgt ein translatorischer Impuls, dadurch wird die Oberkörperpovor- in eine –rücklage umgewandelt, dadurch wird der Drehimpuls auf die Beine übertragen.

Im Einbeinstütz rechts wird eine Verringung zwischen Ober- und Unterkörper erst aufgebaut (von 20 auf über 70°) und vor dem Setzen des Stemmbeins wieder verringert und im Ausstoß kontinuierlich bis in den negativen Bereich minimiert. Im Moment des Verwringungsmaximum wird das Geschwindigkeitsminimum der Kugel erreicht. Damit diese Verwringung zustande kommt, müssen Schulter- und Hüftachse unterschiedliche

Winkelgeschwindigkeiten haben, erst kommt das Maximum der Hüftachsen-Geschwindigkeit, dann das der Schulter-Achse (bis über 1.000 Grad).

Wie kann die Verwindung/Spannung nach dem Aufsatz des Druckbeins aufgebaut werden:

- Weiterdrehen des Fußes
- Verlustfreies Weiterdrehen der Hüftachse
- Aktiv zum Balken setzendes linkes Bein
- Verzögerung der Schulterachse durch Nutzung der Trägheit

In der Hauptbeschleunigung ist entscheidend, das Gesamtsystem mit dem Stemmbein abzubremesen und den Impuls auf die Kugel bzw. die Ausstoßbewegung zu übertragen. Dadurch ist die Anforderung an das Stemmbein hoch, deutlich höher als beim Angleitens.

Wenn die Aussagen von F. Lehmann auf den Drehstoß übertragen werden, muss die Eingangsgeschwindigkeit des Gesamtsystems betrachtet werden. Durch eine größere Beschleunigung des Gesamtsystems bei gleichzeitiger starker Verwindung von Schulter- zur Hüftachse wird die Kugelbewegung zeitweise verzögert, dadurch werden aber bessere muskuläre Arbeitsbedingungen für den Ausstoß und eine höhere Beschleunigung geschaffen.

Die deutschen Stoßer unterscheiden sich von der Weltklasse dadurch, dass der Geschwindigkeitszuwachs im Ausstoß wesentlich kleiner ist. Bei der Weltklasse ist die Verwindung von Anfang an höher und durchgängig, fällt dann (s. o.) stark und durchgängig ab. Bei den Deutschen wird das Verwindungsmaximum nach dem Setzen links erreicht (es wird noch einmal nachjustiert), wie es typisch für Angleiter ist (die Deutschen Drehstoßtechniker kommen alle vom Angleiten).

JP Egger: Typologie von Athleten, es gibt rotatorische und translatorische Typen. Das lässt sich durch Tests leicht feststellen. Danach kann man eine Selektion nach Zieltechnik vornehmen. Günthor hätte mit der Drehtechnik keinen Erfolg gehabt.

Wie ist es mit den athletischen Fähigkeiten? Die Anforderungsprofile für das Angleiten sind in Deutschland sehr gut bewährt, bei den Drehstoßtechnikern nicht. W. Schaa: Drehtechniker haben hohe Schnellkraftfähigkeiten, z. B. Sprungkraft (Babbit: Counter-Movement-Jump Top über 90 cm, sehr gut über 80, gut über 75 cm). Der Zusammenhang zur Maximalkraft ist nur bis zu einem bestimmten Bereich gegeben, im Drehstoß muss schon wesentlich früher eine Spezifizierung der Kraftfähigkeiten in Richtung Schnellkraft/Sprungkraft erfolgen. Hier muss auch ein (hohes) Körpergewicht beachtet werden. Wichtig ist, entsprechende Sprung- bzw. Trainingsformen zu entwickeln. Rumpfkraft müssen reaktiv entwickelt werden. Hier haben wir wenig Erfahrungs- oder Richtwerte (siehe aber unten Übungsgut Schneider).

Die Ausstoßphase im Drehstoß liegt mit 190 ms deutlich unter dem Angleiten (260 ms), dabei ist die Stemmbeinphase noch einmal deutlich kürzer (120 ms), entsprechend wichtig ist die Sprungkraft.

Bei deutschen Athleten wird nach dem Setzen des Stemmbeins das Knie gebeugt, in diesem Moment lässt die Beschleunigung entscheidend nach. Auch das spricht für ein Defizit der Reaktivität der Beine bei den deutschen Athleten. Diskussion über den Wert von Stützstößen für den Drehstoßer. Pro: Gefühl für den Block links entwickeln, Contra:

dadurch wird der gradlinige Ausstoß realisiert. Vorschlag: Beachtung der Zeitschiene, solange ich im allgemeinen Aufbau mit primär konzentrischen Übungen bin, kann ich Stützstöße ausführen, trainiere ich in der WK-Vorbereitung die reaktiven Kräfte, sollte ich auf Stützstöße verzichten und stattdessen solche mit hoher Eingangsgeschwindigkeit realisieren.

Kraftwerte Drehtechniker. Aussage, sie seien nicht so stark Nelson Bd 220 Kg), wird durch einzelne Leistungen relativiert: Whiting: Bd: 3x238, Kb 3x282, Reißen 156 Kg (andere Quelle Nelson 280 Kg).

## **Willko Schaa: Untere Extremität im Angleiten**

### Funktion der unteren Extremität

- Antrieb für die Beschleunigung des Gesamtsystems
- Widerlager für Rumpf- und Armbewegungen
- Sie werden primär in den Stützphasen wirksam (Schwungbeineinsatz indirekt auch)

Die Antriebsleistungen generieren sich aus den Bodenreaktionskräften. Die können dreidimensional erfasst werden. Dabei muss das Gewicht berücksichtigt werden. Die Kurven haben typische Verläufe, individuelle Abweichungen sollten erst im Topbereich toleriert werden.

### Chronologisch

- In der Angleitphase geht es um das Erzeugen einer horizontal gerichteten Geschwindigkeit des Gesamtsystems  
Aktives Drücken des rechten Beins nach hinten (nicht nach oben), synchron Strecken des linken Beins zum Balken hin als Zug für das rechte (Vermeiden des Oberkörper-Aufrichtens), nicht kippen auf dem Standbein (Stand auf dem ganzen Fuß ist stabiler), Vorschlag vermehrt Rückwärtssprünge ins Training einfügen, Angleiten gegen horizontales Deuserband
- In der Übergangsphase von Setzen rechts bis links ist das Ziel, die horizontale Angleit-Geschwindigkeit zu halten oder sogar zu steigern, wichtig dafür ist ein aktiver Fußaufsatz in der Ringmitte mit noch niedrigem KSP, nur kurze negative, dann wieder (größere) positive Beschleunigungsarbeit des rechten Beins, das Reinarbeiten des Knies,
- In der Hauptbeschleunigung wird die Horizontalgeschwindigkeit durch das Stemmbein abgebremst und auf den Oberkörper übertragen. Dazu hilfreich ist ein aktiver Fußaufsatz links mit ziemlich stabilen Kniewinkel und hohen Bremskräften. Darauf folgt eine Streck-Schwenk-Drehbewegung des Druckbeins gegen das stabile Stemmbein. Halten der Druckposition in beiden Beinen als Widerlager für die finalen Rumpf- und Armbewegungen.
- Die meisten technischen Mängel liegen in der Abdruck- und der Übergangsphase.

## **Klaus Schneider: Spezielle Trainingsmittel zur Umsetzung der Maximalkraft in disziplinnahen Bewegungen und Geschwindigkeit.**

### **Sprungkrafttraining**

- Sprünge a la Jean-Pierre
- Streck sprung aus dem Kniestand
- Seit sprünge mit der Hantel (Seit ausfallschritt?)

### **Übungen zur Techniko ptimierung im Ring**

- Stoß auslage mit der Hantel im Nacken bis zum Hüft vorbringen und Hantel ausstoßen
- Stoß mit Auftakt Hacke-Ballen
- Kurzer Wechselschritt
- Kurzer Wechselschritt mit Gewichtsweste
- Angleiten mit Zugband am Druckbein fuß (beachte Rhythmus muss erhalten bleiben)
- Angleiten mit Zugband an der Hüfte
- Hüft- und Rumpf drehen mit der Hantel im Nacken gegen eine Weichbodenmatte

### **Kraftkreis**

- Zugband an der Hüfte, Wechselschritt Ausstoß
- Rückwärts mit Hantel Angleitserie
- Ausstoß mit Stemmbein auf Kasten
- Angleiten mit Gewichtsweste bis zum Hüfteindrehen
- Wechselstoß mit Gewichtsweste bis Ausstoß mit Kugel
- Kurzer Wechsel mit Abstoß aus dem Umsprung
- Hüft- und Rumpf drehen mit der Hantel s. o.

## **Sven Lang: Veränderung einer fortgeschrittenen Athletin**

Schwanitz hatte 2010 schon super Kraftwerte (170 Bd, 3x220 Kg Kb), aber konnte ihre Fähigkeiten nicht bei den wichtigen Wettkämpfen umsetzen. Daher haben wir zunächst ihr vorhandenes Bewegungsmuster zerstört. Charakteristika dafür waren: Ausgangsposition 31 cm im Ring, der Angleitweg war nur 63 cm lang, da sie nur so in eine akzeptable Stoßauslage kam. Der Abdruck erfolgte vom Ballen, die vertikale Bewegung im Angleiten war beträchtlich, die horizontale dagegen gering. Dadurch kam es beim Setzen rechts zu starken Bremskräften. Immerhin war durch die hohem Kraftvoraussetzungen der Oberkörper vorbildlich tief. Der Zeitabstand zwischen Setzen rechts und links war zu lang, das linke Bein gab im Ausstoß stark nach. Zum Hintergrund muss man wissen, dass sie große Fußprobleme hatte, die durch eine weitere Operation behoben werden konnten, so dass sie wieder normale Trainingsformen aufnehmen konnte.

Dadurch war eine wesentliche Veränderung des Bewegungsbildes zu erkennen. Die Position der Kugel zum Stützfuß hat sich angenähert, der Angleitweg wurde erheblich verlängert (bei gleicher Stoßauslage), die Angleitbewegung war wesentlich flacher, die zeitliche Differenz vom Setzen Druck- zu Stemmbein hat sich kaum verringert (um 0,04

s auf 0,16 s), doch ist auch der Angleitweg verlängert worden. Die Ausstoßbewegung hat sich kaum verringert, außer dass das Stemmbein weniger nachgibt, doch wird jetzt eine wesentlich höhere Eingangsgeschwindigkeit umgesetzt.

Die biomechanische Auswertung zeigt außer einer Erhöhung der Abfluggeschwindigkeit (12,0 auf 13,2 m/s), eine Verlängerung der Angleitphase (0,63 auf 0,91 m/s) eine deutlich höhere KSP-Geschwindigkeit im Angleiten (1,42 auf 1,82 m/s) und in der Übergangsphase (1,58 auf 1,90 m/s), ein höheres vertikale (1305 auf 1929 N) und horizontales Kraftmaximum des Stemmbeins (885 auf 1230 N), sowie eine Vergrößerung des Rumpfwinkels im Setzen von Druck- und Stemmbeins.

Neue Trainingsmittel waren u. a. die Zugübungen, wie sie zuvor von K. Schneider beschrieben wurden, die Max-Kraft-Werte waren bei technisch besserer Ausführung leicht rückläufig.

## **Disziplingruppe Diskuswurf: (Protokolle Jörg Schulte)**

### **Marko Badura: Unterschiede bei der Antriebsleistung zwischen Stütz- und Sprungabwurf**

1. Vorbetrachtung
2. Anforderungen
3. Einzelfallanalyse
4. Diskussion

Problematik: Wann ist ein Wurf ein Sprungabwurf?

Anmerkung Kollark & Goldmann: Unterschied besteht zwischen Stützwurf mit Umsprung und klassischem Sprungabwurf. Beim klassischen Sprungabwurf sind beide Füße beim Abwurf in der Luft.

Fehler: Springen um des Springens willen. Wichtig: Druck nach vorne, langer Bodenkontakt, um Druck ausüben zu können, flaches nach vorne durcharbeiten mit Streckung zum Schluss.

Verteilung Endkampfteilnehmer DM & International.

Tabelle: Sprung vs. Stütz:

DM Frauen: nur eine deutsche Sprungabwerferin, bei der DM der Männer gibt es mittlerweile mehr Sprungabwerfer .

International liegt bei den Frauen eine ausgeglichene Verteilung Stütz/Sprungabwurf vor (beachte: viele Chinesinnen mit Sprungabwurf), bei den Männern gibt es außer Harting nur Athleten mit Sprungabwurf.

Unterschiede Stütz vs. Sprung

Stütz: Größere Vertikalkräfte (links, rechts), und Horizontalkräfte (links) im Auftakt, größere Verwirrung, längerer Hauptbeschleunigungsweg, weitere Wurfauslage

Sprung: größere Winkelgeschwindigkeiten von Hüft- und Schulterachse, deutlich kürzerer Auftakt und Übergangsphase, größere Geschwindigkeit des Schwungbeins (Anmerkung Goldmann: nicht zwingend!!!), größerer Drehimpuls, größere Eingangsgeschwindigkeit des Diskus, stärker gebeugtes Stemmbein zu Beginn der Abwurfphase, größere Explosivität in der Übergangs- und Abwurfphase

weitere Anforderungen:

- Beine leisten entscheidenden Beitrag für die Diskusbeschleunigung; dies drückt sich in deutlicher Zunahme der Wurfweite aus
- Antriebsleistung generieren sich aus Bodenreaktionskräften und deren wirksamen Übertragung auf Rumpf und die oberen Extremitäten
- Voraussetzung sind eine ausreichende Maximal- und Schnellkraft der Beine und eine gute Technik (Koordination)
- Bodenreaktionskräfte:
  - charakteristische Grundmuster müssen erkennbar sein
  - individuelle Verläufe existieren bei Topathleten

Frage: Was ist wichtiger? Festhalten am Leitbild oder individuelle Ausprägung bei Athleten? Bei Topathleten vermehrt individuelle Ausprägung

Einzelfallanalyse: Vergleiche zwischen guten und weniger guten Würfen (eines Stützwerfers)

negative Druckbeinkräfte sind größer bei guten Würfen!

Querkräfte: bei guten Würfen stand der Werfer in der Übergangsphase besser in der Achse

in der Abwurfphase besseres Herausarbeiten der Hüfte (mehr Querkräfte)

Größere Vertikalkräfte in der Übergangsphase stehen in Zusammenhang mit größerem Geschwindigkeitsverlust

In Abwurfphase werden bessere Würfe mit höheren Vertikalkräfte erzielt

Im Stemmbein sind Horizontalkräfte bei guten und schlechteren Würfen annähernd gleich

bessere vertikale Kraftentwicklung (Stabilität der linken Achse im Abwurf) bei besseren Würfen

Frage: Sprungabwerfer trainieren Stütz im Training (Wierig 60 %) Stützwerfer aber kein Sprung. Warum?

Stütz ist Voraussetzung für Sprungabwurf, umgekehrt allerdings nicht

Positionen sind im Stütz besser zu kontrollieren. Goldmann: keine reinen Stützeinheiten bei Springern. Athleten im Training am Schluss immer auch Sprung werfen lassen. Zur Saison hin Anzahl der Sprungabwürfe erhöhen

Unterschiede Stütz vs. Sprung

Sprung:

- mehr Horizontalkraft rechts im Auftakt, weniger von links bis Abdruck
- deutlich größere Vertikalkräfte in Übergangs- und Abwurfphase

Stütz:

- im Auftakt mehr Abdruck von rechts nach oben und links in Wurfrichtung

- Querkraft Druckbein 1/3 kleiner (Reserve?)
- größere „Brems“-kräfte des Stemmbeins

Vergleich Plattformuntersuchungen:

R. Harting:

- es wird deutlich, wenn Antriebssteuerung von den Beinen aufgebaut wird sind darauf folgende Kraftausschläge deutlicher ausgeprägt
- Auffällig ist die ausgeprägte aktive Druckbeinarbeit im Abwurf

Plattformuntersuchung M. Wierig:

- lehrbuchreife Druckbeinarbeit, trotz sehr aktiv arbeitendem Oberkörper im Eingang

Plattformuntersuchung D. Jasinski:

- individuelle Lösungsvariante mit guter Druckbeinkurve aber uncharakteristischem Verlauf

Plattformuntersuchung M. Münch:

- Unverhältnismäßige Arbeit der Oberkörpers während der Drehung. Kräfte gehen im Abwurf ins Leere
- Unterschiede Wierig vs. Münch: Wierig deutlich aggressiver, unteres System arbeitet besser vor.

Zitat A. Bondarchuk: „The thrower must use and have explosive muscle, not maximal strength. ... Athletes need more full throws and special strength.“

Rolle des Standwurfs

Kollark u. Goldmann betonen die Relevanz des Standwurfs (zw. 30-40% der Würfe)

Standwürfe mit schweren Geräten ist spezielle Wurfkraft!!!

A. Lemme: Wierig schlechter Standwerfer (14m Unterschied), aber Standwurf gut zum Einnehmen der optimalen Wurfauslage

Unterschiede des Verhältnisses von Stand und Bewegung bei Stand und Stütz. Nein, aber unterschiedliche Technikausführung!

### **Marko Badura: Anforderung an eine leistungswirksame Verwirrung im Diskuswerfen**

1. Bedeutung der Verwirrung
2. Analyse der Verwirrung
3. Vergleichende Betrachtungen
4. Zusammenfassung
5. Diskussion



### Bedeutung der Verwirrung: Spannungsaufbau

- Durch Verdrehung des Oberkörpers entsteht ein Differenzwinkel zwischen Hüft- und Schulterachse
- Durch die Massenträgheit des Diskus und ein kontrolliertes „Schleppen“ des Diskus entsteht ein Differenzwinkel zwischen Schulterachse und Wurfarm
- Infolge der Verdrehung wird die beteiligte Muskulatur gedehnt
- Da die Muskulatur „angespannt“ ist, spricht man von exzentrischer Kontraktion
- Durch Vergrößerung der Verwirrung wird die „Vorspannung“ erhöht
- Die Vorspannung ist durch ein Optimum gekennzeichnet: Spannungs-Dehnungs-Diagramm (größer 130% Muskeldehnung nimmt Spannung wieder ab)
- Dieses Optimum hängt von der individuellen Konstitution ab

### These: Eine große (maximale) Verwirrung

- verlängert nicht den (Haupt-)Beschleunigungsweg.
- Erhöht nicht die Abfluggeschwindigkeit

### Eine kleine (keine) Verwirrung

- wäre mechanisch betrachtet von Vorteil
- nutzt nicht das muskuläre Potential, was durch die elastische Energiespeicherung der exzentrischen Vordehnung entsteht.

Die Verwirrung lässt sich kaum allgemeingültig charakterisieren. Es können aber Tendenzen aufgezeigt werden. Sowohl für Männer und Frauen als auch für die beiden Techniken sind separate Untersuchungen notwendig.

Sowohl bei den Männern als auch bei den Frauen haben Stützwerfer größere Verwirrungen zwischen Schulterachse und Wurfarm sowie zwischen Schulterachse und Hüftachse

Es besteht ein negativer Zusammenhang zwischen Verwirrung und der  $V_0$ !!!

Nach Clusteranalyse kommt M. Badura zur Schlussfolgerung:

- Es gibt einen Optimalbereich in dem einige zum mechanischen Optimum und andere zum muskelphysiologischen Optimum tendieren.
- Je kleiner die Rumpfverwirrung am Beginn der Abwurfphase, umso größer die Eingangsgeschwindigkeit des Diskus
- Je größer die Eingangsgeschwindigkeit, umso größer die Abfluggeschwindigkeit
- Der Zusammenhang der Eingangsgeschwindigkeit zur Rumpfverwirrung ist bei der Sprungabwurftechnik stärker ausgeprägt.
- Auch bei den Top-Werfern steht eine Erhöhung der  $V_0$  mit einer höheren Eingangsgeschwindigkeit und einer kleineren Verwirrung in Beziehung
- Ein langer Hauptbeschleunigungsweg ( $s_{t4-5}$ ) hat **generell einen positiven Einfluss** auf die Abfluggeschwindigkeit ( $p < 0.01$ ). Signifikant ist dieser Zusammenhang jedoch nur bei den Frauen und den Stützwerfern.
- Die Gesamtverwirrung am Beginn der Abwurfphase (Hauptbeschleunigung) steht **nicht** in Beziehung zum Weg. Bei differenzierter Betrachtung der Anteile ergeben sich gegenteilige Wirkungszusammenhänge.

#### Zusammenfassung:

1. Der Differenzwinkel im Schulterbereich (VSWa\_max) hat eine direkte Beziehung zur Abfluggeschwindigkeit.
2. Sprungwerfer weisen teilweise deutlich kleinere Differenzwinkel auf.
3. Ausdruck optimaler Spannungsverhältnisse im Schulterbereich sind maximale Differenzwinkel (VSWa\_max) zwischen 45-65°.
4. Der max. Differenzwinkel zwischen Hüft- und Schulterachse (VSH\_max) hat keinen direkten Bezug zur Abfluggeschwindigkeit und liegt selten über 80 bzw. unter 40 Grad.

#### Konsequenzen für die Trainingspraxis

1. Die Differenzwinkelbeziehungen sind nicht trainierbar. Sie sind eine Folge der muskulären Spannungsverhältnisse im Bewegungsvollzug.
2. Bei großen Winkelgeschwindigkeiten entstehen hohe Fliehkräfte, die durch das muskuläre System und eine vorzügliche Bewegungstechnik (Koordination) reguliert werden.
3. Die Winkelgeschwindigkeiten haben einen direkten Einfluss auf die Bahngeschwindigkeit des Diskus.
4. Soll die Eingangsgeschwindigkeit des Diskus vergrößert werden, ist die Winkelgeschwindigkeit des Wurfarms oder der Drehradius zu erhöhen. Beides ist möglich:
  - Antriebsleistung der unteren Extremitäten erhöhen und optimalen Transfer sicher stellen
  - Erhöhung der Vorspannung, um die Muskeldehnung und damit die Verwindung zu verringern. Das vergrößert den Drehradius.

#### **M. Badura: Rumpfkraft als notwendige Voraussetzung einer effektiven Übertragung der Antriebsleistung aus den unteren Extremitäten**

1. Bedeutung der Rumpfkraft
2. Analyse der Rumpfkraft
3. Vergleichende Betrachtung
4. Diskussion

#### Bedeutung der Rumpfkraft

Zitat Bruce Lee: " Meine Stärke kommt aus meinem Bauch. Dort liegt der Körperschwerpunkt und die Quelle wirklicher Kraft."

Zitat Gray Cook: „Den meisten Sportlern mangelt es keineswegs an Kraft, sie haben jedoch Schwierigkeiten, ihren Körper auszubalancieren und ihre Rumpfmuskulatur zu entwickeln und gezielt zu nutzen."

Man kann kein Haus bauen ohne Fundament. Voraussetzung für eine Spitzenleistung ist eine breite konditionelle Basis. Ohne ausreichende Rumpfkraft ist ein effektiver Spannungsaufbau nicht möglich. Kontinuierliches Bemühen um ein Gleichgewicht aus Kraft und Flexibilität, Schnelligkeit und Ausdauer, links und rechtsseitiger Körperbeherrschung. Eine instabile Basis vermindert die Effektivität des Trainings. Haltekräfte die bei einem 2kg Diskus an der Hand wirken: ca. 6 KW

## Disziplingruppe Hammerwurf: (Protokolle R. Isele)

### Regine Isele: Anforderungen an eine wirksame Antriebsleistung der unteren Extremitäten und deren Visualisierung mit Drucksohlen

R. Isele gibt einen Überblick über die Umfänge der zentralen Betreuung des Hammerwurfs durch den OSP Hessen und erklärt Vor- und Nachteile sowie Funktionsweise der Drucksohlen. Anhand von diversen Beispielen werden typische „Fehlermerkmale“ vorgestellt.

Es schließt sich eine Diskussion über den Einsatz des Drucksohlenmesssystems sowie ein Austausch über weitere Problemfelder im Bereich des deutschen Hammerwurfs an, der hier in Stichpunkten zusammengefasst wird:

- Soll dieses Hilfsmittel eher im Spitzen- oder auch zur Entwicklung der Technik im Nachwuchsbereich eingesetzt werden.
- Es besteht ein Konsens, dass junge Hammerwerfer wieder besser ausgebildet werden müssen – es gibt zu wenig guten Nachwuchs (schlechter technischer Stand).
- Wir brauchen eine bessere Ausbildung der Nachwuchs- und bestehenden Trainer sowie der Lehrer.
- Es gibt viel Kompetenz in Deutschland, aber auch andere Länder wissen, wie Hammerwurf funktioniert.
- Andere (im Nachwuchs erfolgreiche) Länder beginnen früher mit dem Hammerwerfen.
- Zur besseren Ausbildung der Trainer müssen Key Points vorgegeben werden.
- Kindertraining auch unter Wurfgesichtspunkten durchführen: Drehungen, Werfen
- Im Buch Schülerleichtathletik fehlt der Hammerwurf, dadurch werden Übungsleiter nicht zur Durchführung angeregt.
- Den Übungsleitern muss die Angst vor der Disziplin genommen werden.
- Problem der fehlenden Attraktivität des Hammerwurfs:
  - Es gibt in Deutschland nur drei Topathleten -> fehlende Vorbilder
  - Die Disziplin ist Stiefkind in der Leichtathletik.
  - Die Disziplin ist Stiefkind im Wurf.
- Diese Negativspirale muss aufgebrochen werden.
- Ein weiteres Problem ist, dass der Wurf spezielle Trainingsgelände braucht.
- Die Entwicklung eines Systems ist eine Lebensaufgabe – einen „einfachen Weg“ gibt es nicht.

### Trainingsplanung im Nachwuchsbereich (Markus Esser)

M. Esser skizziert seinen eigenen Werdegang und stellt exemplarisch an Wochenplänen für einen „fiktiven“ Nachwuchsathleten die Trainingspläne der Saison 2012/2013 verschiedener Trainingsphasen vor. Unterschieden werden allgemeine und spezielle Vorbereitung sowie die Wettkampfphase. Geplant waren 6 TE/Woche, durchgeführt wurden meistens 5. Eine TE umfasst ca. 2,5 h.

H. Zöllkau ergänzt, dass bei diesen Jugendlichen bewusst wenig Wert auf Maxkraftausbildung gelegt wird, da Leverkusen in der Vergangenheit immer wieder das Problem

hatte, dass es in der Jugend eine große Leistungsdichte gab, diese Athleten aber nicht im Erwachsenenbereich ankamen. Dafür wird viel Wert auf allgemeine Inhalte und spezielle Übungen für den Hammerwurf gelegt. Diese Übungen werden anhand der Präsentation erklärt.

J. Lipske merkt an, dass ihm der Plan zu eintönig (Einlaufen) und zu wenig auf allgemeine Rotationsübungen (Turnen, Diskus ...) ausgerichtet ist.

### **Vorstellung der geplanten Bachelorarbeit „EMG-Protokoll der Beinmuskulatur des antreibenden Beines im Hammerwurf“ (Paul Hützen)**

P. Hützen stellt seine geplante Bachelorarbeit vor. Ziel ist im Januar und Februar die Messung mit den 12 besten männlichen Deutschen Hammerwerfern durchzuführen.

Er erfährt bei seiner Arbeit Unterstützung durch die im Hammerwurf tätige Biomechanikerin vom OSP Hessen Regine Isele. Um eine größere Aussagekraft der Untersuchung zu erreichen, wird neben der EMG-Messung noch eine normale 3D-Analyse der Würfe sowie eine Drucksohlenmessung durchgeführt.

Die Beteiligten sowie die Bundestrainer H. Zöllkau, M. Deyhle und R. Isele sind sich einig, dass das Projekt mit sehr viel Arbeit verbunden ist, begrüßen das Vorhaben jedoch als einen ersten Schritt, um die im Hammerwurf eingesetzten (speziellen) Übungen zu überprüfen sowie - in einem weiteren Schritt - eine Verbesserung der Methodik zu erreichen.

Es kommen Fragen zur Kalibration der EMG-Messung sowie zur Auswahl der für die Untersuchung vorgesehenen Muskeln auf. Dies muss im Vorfeld der Untersuchung noch abgeklärt bzw. überdacht werden.

### **Diskussion/Fachaustausch mit Zsolt Nemeth zur weiteren Entwicklung des Hammerwurfs (Zsolt Nemeth, Ungarn)**

Z. Nemeth wird gefragt, ob es in Ungarn auch solche wissenschaftlichen Untersuchungen im Hammerwurf gibt. Er antwortet, dass er froh wäre, wenn er eine solche wissenschaftliche Begleitung hätte.

Z. Nemeth wird gefragt, wo er die Hauptunterschiede zwischen dem ungarischen Modell und den von M. Esser vorgestellten exemplarischen Wochenplänen sieht. Er antwortet, dass in Ungarn mehr geworfen wird: das umfangbetonte Wurftraining kommt vor Technikarbeit und Kraft und es wird früher mit Werfen angefangen, mit 10/11 Jahren.

R. Hütcher weist auf die Untersuchung von Voss bezüglich zyklischer und azyklischer Schnelligkeit zur Ausbildung von Zeitprogrammen im Alter von 10-13 Jahren hin. Schlussfolgerung daraus müsste sein, dass in diesem Alter sehr viel gedreht wird, mit leichten Geräten sowie viele allgemeine Fertigkeiten erarbeitet werden müssen (z.B. Turnen, Fußabwicklung etc.).

M. Ständner weist darauf hin, dass das Training in diesem Altersbereich zwar allgemein, aber auch zielgerichtet auf den Wurf sein sollte (z.B. viele Drehungen am Stück).

J. Lipske ergänzt, dass es darum geht, die Kinder an die Leichtathletik zu binden und ihnen Spaß zu vermitteln (z.B. hat Fußball spielen neben dem Spaßfaktor auch einen stabilisierenden Trainingseffekt).

Z. Nemeth führt weiter aus: Hammerwurf ist eine unnatürliche Bewegung, die Rotation muss daher speziell gefördert werden. Ihm ist es wichtig, dass die Athleten zuerst eine schnelle Technik erlernen, dann kommen Trainingsinhalte wie Stabi und Hürden dazu.

Sein Vorgehen bei neuen Kindern (10-12 Jahre) ist, sie aus dem Stand mit 2 Anschwüngen werfen zu lassen, dann noch in der gleichen Woche auf 1 Drehung zu gehen und spätestens nach 1 Monat direkt auf 3 Drehungen zu gehen. Bei den 3 Drehungen bleiben sie 1 Jahr, danach sollte es auf 4 Drehungen gehen.

Schwerpunkte im Anfängerbereich sind über die Lage von Hoch- und Tiefpunkt Bescheid zu wissen und zu wissen, wo die beidbeinige Stützphase beginnen soll. Auch entspannte Arme sind ihm sehr wichtig. Dinge wie die Drehachse sind ihm am Anfang nicht wichtig.

Eine TE besteht aus Einlaufen, kurz Gymnastik, 20 min. Imitationen und dann ca. 2 h Wurf. Er macht gern Mehrfachdrehungen mit dem Besen, Anfänger sollten schnell 5 – 6 Drehungen damit hinbekommen. Sobald sie MFD mit dem Hammer können, werden die MFD nur noch mit dem Hammer durchgeführt (auch 12 – 20 MFD am Stück).

Seine Schüler haben 2 x pro Woche die Möglichkeit, morgens zu trainieren. Dann wird 1 Stunde nur gedreht, das ist langweilig – ist ihm aber wichtig.

„Falschrum“ lässt er nicht drehen, es gibt nur Abwürfe auf die andere Seite mit der Scheibe und aus dem Stand. Es gibt in Ungarn keine Hammerwerfer, die rechts rum drehen – der Grund ist, dass Linkshänder gezwungen werden, links rum zu drehen.

Seine Einheiten sind lang, bis zu 3 h. Grund ist, dass im Training immer mehrere Geräte geworfen werden, also außer Hammer noch Kugel und Diskus (je 2 x pro Woche). Bis zum Alter von 20 Jahren, wird alles geworfen. Ziel ist eine Wettkampfhärte zu erarbeiten.

H. Zöllkau dankt allen Anwesenden für den regen Austausch und die produktiven Diskussionen und beendet den Tag mit der Anregung, darüber nachzudenken, ob man sich in den letzten Jahren im deutschen Hammerwurf eventuell verrannt hat.

## Disziplingruppe Speerwurf: (Protokolle Matthias Rau)

### Maria Ritschel und Dr. Frank Lehmann: Erfahrung zur Verbesserung der Abwurf- bewegung

Ziel des IAT in Zusammenarbeit mit den Trainern/Athleten ist die Erstellung eines Meßsystems zur Überprüfung der Abwurfqualität.

Grundvoraussetzungen für einen „guten“ Abwurf sind stabile Winkel (Anstellwinkel; Abwurfwinkel; Verkantungswinkel), Stabiler aber zugleich beweglicher Rumpf, sowie eine stabile aber bewegliche Schulter.

Einwurf: Eine schnelle Schulter macht noch keinen guten Wurf, solange die Beschleunigungsrichtung nicht stimmt!

Hinweis von Frank Lehmann: Technikelement „Verkantungswinkel“ im Jugendbereich recht schlecht.

Mögliche Folge aus schlechter Schulterbeweglichkeit. Aber es gilt zu beachten, dass eine zu weiche Schulter auf Dauer die Schulter schädigt und eine zu stabile Schulter den Stress auf den Ellbogen überträgt. „Goldene Mitte“ unter Beachtung der Individuellen Voraussetzungen.

Anregung zur Überprüfung der Abwurfbewegung durch Auswertung der deutschen Speerwurf Frauen. Die deutschen Damen haben eine hohe Geschwindigkeit, bis zu Beginn der Hauptbeschleunigung, aber keinen guten Übertrag auf das Gerät.

Mögliche Folge daraus: Verbesserte Abwurfbewegung nötig?

Problem beim Speerwurf ist die Länge des Gerätes und die daraus resultierende Notwendigkeit der Beschleunigung in das Gerät und nicht daran vorbei.

Die Wurfweite ist in höchstem Maß von der Abwurfgeschwindigkeit  $V_0$  aber auch des „Treffen“ des Geräts abhängig.

Qualität des Speerabwurfs wurde vom IAT gemessen an dem Anstellwinkel, dem Abwurfwinkel (möglichst übereinstimmend Toleranz  $5^\circ$  Abweichung) und dem Verkantungswinkel (Toleranz  $0-10^\circ$ ).

Eine Untersuchung ergab, dass die Deutschen im Punkt „Anstellwinkel möglichst nah an Abwurfwinkel“, deutliche Reserven haben.

Versucht wurde mit direkter Rückmeldung im Training (Messung jeden zweiten Wurfs), die Winkel zu korrigieren. (Auswertung erfolgte über Software des IAT)

Versuchsgruppe sollte die Abweichung von Anstell- zu Abwurfwinkel aus  $3^\circ$  Verringern, damit die Würfe als „gut“ bewertet werden konnten. (Ergebnisse siehe Folien)

Einwurf: Sollte man bewusst mehr bei Gegenwind werfen um dies zu trainieren?

Statistisch gesicherte Aussage:

- Abwurfwinkel hat keinen Einfluss auf die  $V_0$
- Angestrebte Abwurfwinkel befinden sich zwischen  $34^\circ$  und  $36^\circ$
- Anstellwinkel hat einen Einfluss auf den Abwurfwinkel

Weitere Feststellungen in der Untersuchung waren:

Bewusst gutes Treffen des Speers geht auf Kosten der Bewegungsgeschwindigkeit und damit auch  $V_0$

Erwachsene treffen den Speer besser als Jugendliche und Männer besser als Frauen

Hoffnung ist also, dass Trainieren der Genauigkeit bei geringerer Geschwindigkeit, in der Hoffnung auf Übertrag bei großen Geschwindigkeiten.

Langzeitziel ist die Erstellung einer Datenbank ab dem Jugendbereich mit dem Parameter „Abwurfgenauigkeit“ um eine Entwicklung erkennen zu können.

Anregung an alle Teilnehmer war eine Sammlung an Ideen für die Entwicklung einer besseren Abwurfqualität.

Antwort von Andreas Thorkildsen auf die Frage, warum er den Speer so gut treffen würde und ob er etwas dafür speziell trainieren würde: „Nein, keine Ahnung, ich kann es einfach!“

### **Dr. Frank Lehmann: Zusammenhang zwischen Kraft und Beweglichkeit im Schulter- und Hüftbereich**

Vorbemerkung: Aufbau von Muskelspannung ist ein wichtiges Element im Wurf/Stoß (einen relativ entspannten Muskel optimal weit vor zu dehnen)

Abfluggeschwindigkeit des Speers ist zu 50% abhängig von der Schultergeschwindigkeit.

Peitschenmodell für Schulter- und Wurfarmbewegung. Je aktiver der Peitschengriff (Schulter) beschleunigt und wieder abgebremst wird, desto schneller wird auch das Peitschenende (Hand).

Schultergeschwindigkeit resultiert aus guter Druckbearbeitung, Verwindung von Schulter-Hüftachse und Übertragung des Bremsstoßes vom Stemmbein. Schnelle Schulter alleine reicht nicht aus, da sie noch schneller durch die anderen Bausteine sein könnte.

Die Größe der Verwindung zwischen Schulter- und Hüftachse hat keine Auswirkung auf die Schultergeschwindigkeit. (starke Verwindung durch große Beweglichkeit bedeutet langer Weg aber wenig Spannung. Umgekehrt bedeutet geringe Verwindung durch starke Verkürzung hohe Spannung, aber kurzer Weg).

Je größer die Rumpfkraft (in den Rotatoren) desto geringer die Schulter- Hüftverwindung.

Für jeden Athleten gibt es einen individuell optimalen Verwindungsbereich.

Gute Rumpfkraft (Rotatoren) ergibt hohe Schultergeschwindigkeit.

#### Schulterdiagnostik am IAT

- Untersucht wird die Schultermuskulatur (direkter Einfluss auf die Gelenkbewegung) und die Schultergürtelmuskulatur (unterstützende Muskulatur).
- Untersuchte Parameter sind Kraft und Beweglichkeit der Schulter: Innenrotation/Außenrotation, Adduktion/Abduktion, Anteversion/Retroversion
- Vergleich der Tests mit der Technik der Athleten um Rückschlüsse auf den Zusammenhang zwischen Beweglichkeit, Kraft und Wurfarmverzögerung ziehen zu können. Bsp. Till Wöschler: Hohe Schulterkraft, schlechte Beweglichkeit, aber in der Speerwurfbewegung eine sehr gute Wurfauslage und Wurfarmverzögerung.

Anregung aus dem Plenum: Ist diese Untersuchung sinnvoll und nötig?

## **Burkhard Looks: Möglichkeiten der Erhöhung der Schultergeschwindigkeit**

Großer Wert auf allgemeine athletische Ausbildung der Athleten legen. Danach erst spezielle Kräftigung im Hinblick auf die Zielbewegung.

Übungskatalog um vielseitige Schulterstabilisation zu betreiben aus den Bereichen Spiele, Medizinballübungen, Turnen, Reha, Scheibenzirkel, ... Vorstellung der verschiedenen Übungen durch Bilder und Videos.

Grundlegende Planung des Jahres und Einhaltung dieser Trainingsabschnitte und deren Inhalte (Haupttrainingsmittel).

Technischer Hinweis: In der Hauptbeschleunigungsphase so lange wie möglich über die Nichtwurfschulter schauen.

Weniger Informationen über „Wie bekomme ich eine schnelle Schulter“ sondern mehr zum Thema „Vielseitiges Bewegen und Kräftigen der Schulter“. Siehe Unterlagen des Referenten.

*Protokoll und Zusammenfassung:*

Dr. Wolfgang Killing, Regine Isele, Matthias Rau, Jörg Schulte

*Zusammenstellung:*

Jürgen Bernhart

DLV-Akademie Mainz, November 2013

*Kontakt:*

DLV-Akademie

Dalheimer Weg 2

55128 Mainz

06131-37494-87

juergen.bernhart@leichtathletik.de