EDWARD HARNES

DIE LEHRE DER LEICHTATHLETIK

Verantwortl. Schriftleiter: Peter Tschiene, 61 Darmstadt, Paul-Wagner-Straße 64. Geschäftsführ. Schriftleiter: Helmar Hommel, DLV-Dokumentations- und Informationsstelle, 5023 Löyenich, Hertzstraße 1. Verantwortl. für Jugendleichtathletik: Prof. Dr. D. Kruber, 666 Zweibrücken, Uhlandstraße 12. – Nachdruck, Reproduktion oder andere Vervielfältigungen von Bild und Text nur mit Erlaubnis und nur mit Quellenangabe.

29. Mai 1973 · Nr. 22 · 24. Jahrgang

Edward Harnes, Norges Idrettshögskole

Zur Technik des Speerwerfens

1.1. Anlaufgeschwindigkeit

Zu diesem Thema hatten wir hier in Norwegen eine Diskussion in unserer Fachzeitschrift „Friidrett" [1]) zwischen dem früheren Weltrekordler *Pedersen* und dem Verfasser. Ich habe bei vielen Wettkämpfen zugesehen, wie der wohlgemeinte Ratschlag von den Offiziellen u. a. an jüngere Speerwerfer, schneller anzulaufen, zu einem überhasteten Abwurfvorgang führte. Nach der Fernsehübertragung vom Länderkampf zwischen Finnland und Norwegen in Finnland, wo die Finnen Ergebnisse in der Nähe des Weltrekordes warfen und die Norweger über 15 m zurückblieben, konnte man öfter hören: Hast du das schnelle Anlaufen von den Finnen gesehen? . . . und die Norweger sind nur getrabt. Wenn die auch schneller anlaufen würden, dann . . . . . usw. Als Trainer habe ich es für notwendig gehalten, gegen solche Behauptungen aufzutreten. Ich bin der Meinung, die auch des öfteren in „Die Lehre der Leichtathletik" zu lesen war [2]), daß es für jeden Speerwerfer eine *optimale* Anlaufgeschwindigkeit gibt, die nicht den wichtigen Abwurfvorgang stört. Und ich meine, daß die Entwicklung eines Speerwerfers in einer ständigen Wechselwirkung zwischen zwei Komponenten vor sich geht:

1. Entwicklung der Kondition;
2. Entwicklung der Technik, um die verbesserte Kondition auszunützen.

Ich stimme mit *Terje Pedersen* überein, daß der Weg zu einem 100-m-Speerwurf nur über eine hohe Anlaufgeschwindigkeit geht. Aber das verlangt eine sehr ausgefeilte Technik und ein sehr hohes Niveau der Schnellkraft.

Interessant ist aber auch, daß *Tutjowitsch* [3]) bei seinen berechneten Charakteristika von einem 78- und einem 92-m-Speerwurf nicht von einer Steigerung der horizontalen Startgeschwindigkeit spricht; der 14-m-Unterschied entsteht mit derselben Anlaufgeschwindigkeit (7 m/sec), aber mit 5 m/sec größerer *Abfluggeschwindigkeit* (35 m/sec).

1.2. Die Abwurfphase

Wenn man die Technik von weltbesten Speerwerfern vergleicht, sieht man sehr große Abweichungen in der Anlaufgestaltung. Beim letzten Schritt gibt es jedoch nur sehr geringfügige Unterschiede.

1.2.1. Die Einleitung der Abwurfphase

Die Qualität des Abwurfs hängt in großem Maß von der Körperstellung im Moment der Landung auf dem rechten Bein ab (siehe Bildreihe *Grimnes*, Bild 2). In dieser zurückgelehnten Stellung ist es wichtig, daß das rechte Bein nicht gegenstemmt, sondern in der ersten Phase nachgibt und nachschiebt, wenn die Hüfte den Stützpunkt passiert hat. Ich finde die Bezeichnung „soft step" sehr gelungen für diese Senkung des Schwerpunkts.[4])

Während sich Bein und Hüfte nach vorn schieben, ist es wichtig, daß der Oberkörper zurückbleibt (Bildreihe, Bild 2 und 3). Besonders das zu frühe Eindrehen der rechten Schulter ist ein grober Fehler, der zur Verkürzung des Arbeitsweges führt. Die gedachte Linie durch die linke Körperseite sollte nicht die Senkrechte überschreiten (Bildreihe, Bild 3).

1.2.2. Das Abstemmen

Wenn man nicht die *Stoppfunktion* des linken Beines betont, ist kein guter Wurf bei größerer Anlaufgeschwindigkeit möglich. Ein gutes Abstemmen verlangt, rein mechanisch gesehen, einen langen letzten Schritt (siehe Abb. 1).

Wenn man die beiden Fälle A und B vergleicht, wird es deutlich, daß ein tieferer Körperschwerpunkt eine größere Kraftkomponente gegen die Anlaufrichtung ergibt.

„Das biomechanische Wesen der ‚Peitsche' (Armschlag) kann so erklärt werden: Zu Beginn des Wurfes wird dem Körper und dem Arm als mehrgliedrige Hebelsysteme eine bestimmte Bewegungsgröße vermittelt; darauf erfolgt eine aktive, nacheinander ablaufende Bremsung in den Gelenken von unten nach oben, beginnend in den Hüftgelenken." [5]) Ich bin der Auffassung, daß eine erhöhte Anfangsgeschwindigkeit dieser Hebelsysteme bei einem kräftigeren (mehr Beinkraft erfordernden) Abbremsen auch zu einer größeren Endgeschwindigkeit führen wird.

Man hört oft, daß der Werfer sich auf das Stemmbein hochhebeln muß, um dem Speer einen vertikalen Impuls zu geben. In diesem Zusammenhang spricht man auch von der Abwurfhöhe, die möglichst hoch sein soll. Das entspricht nicht *unserer* Auffassung vom idealen *Abwurf!*

Durch eine Analyse eigener Filmaufnahmen (u. a. bei den EM 1971) und auch durch Winkelmessungen an Bildreihen in „Die Lehre der Leichtathletik" (soweit das möglich war) habe ich die Funktion des Stemmbeins untersucht.

Ich zog eine Linie zwischen den angenommenen Stellen (Punkten) für Hüftgelenk und

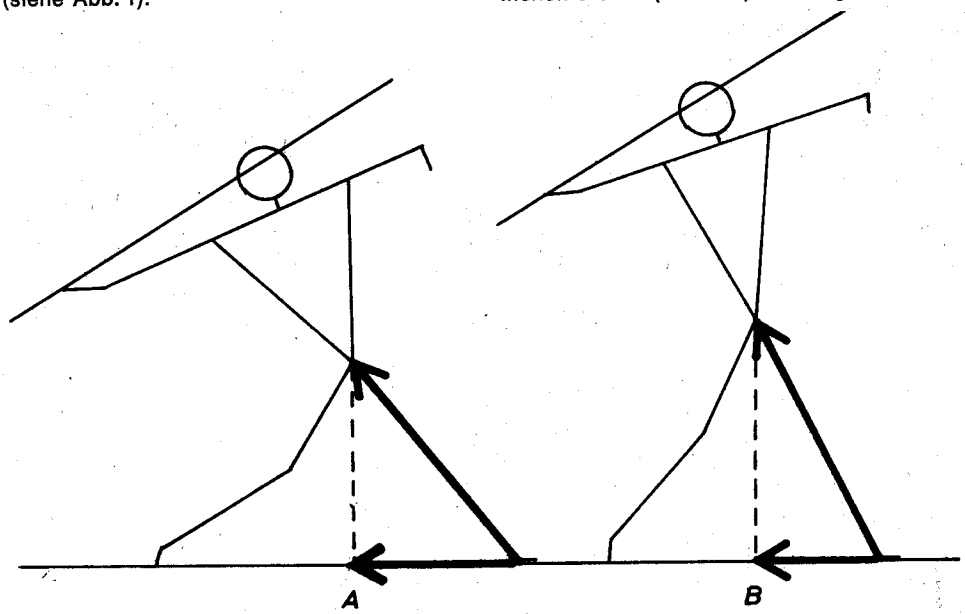
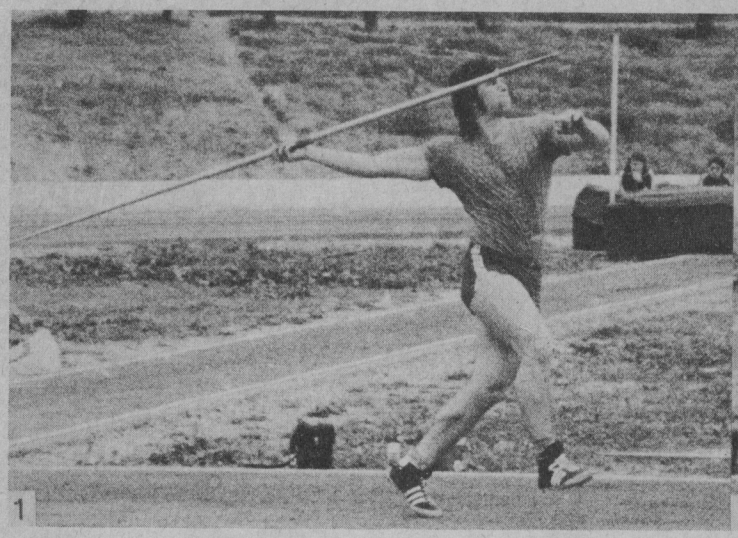
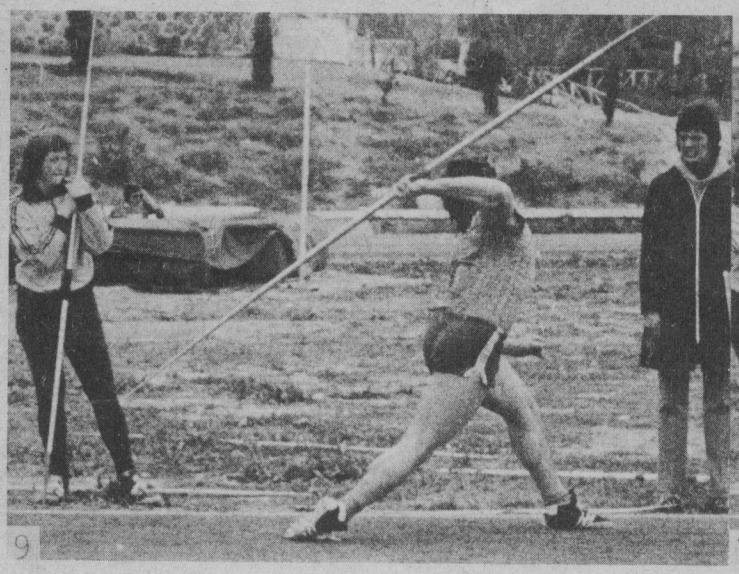
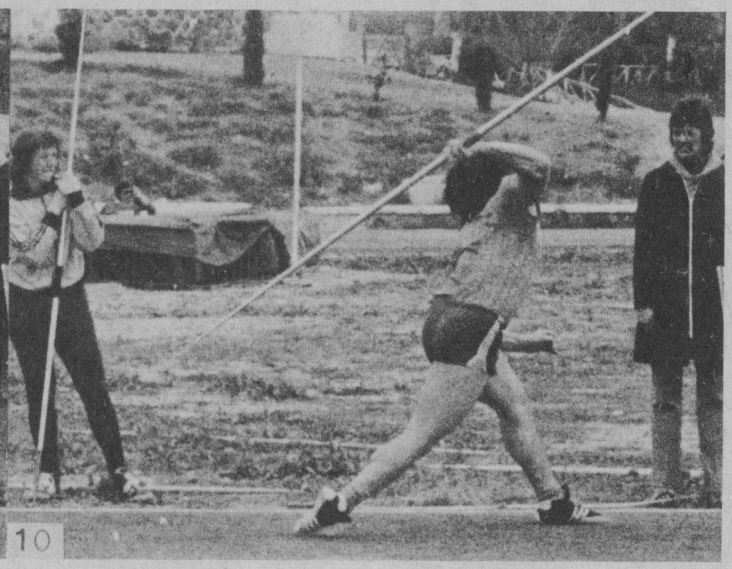


Abb. 1. Besseres Abbremsen der Anlaufgeschwindigkeit durch einen längeren letzten Schritt (Senken des Körperschwerpunkts) bei A.







„Leichtathletik"-Lehrbildreihe Nr. 643

Der Speerwurf

Björn Grimnes, Norwegen

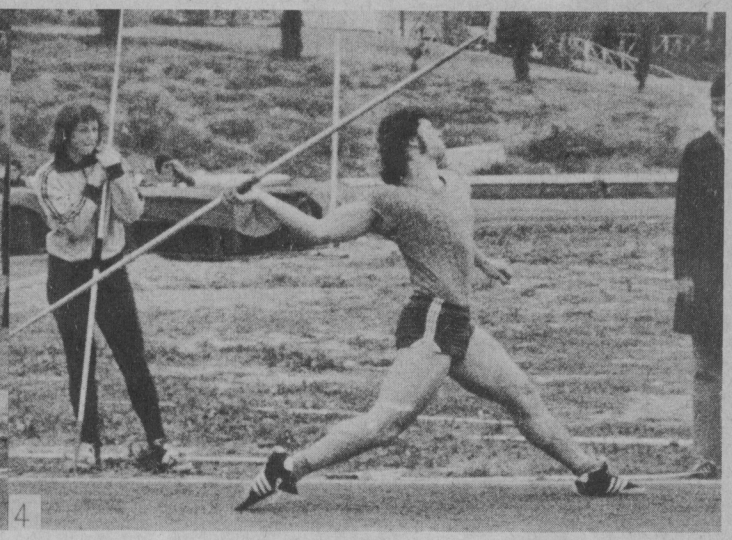
5. bei den OS 1972 München mit 83,08 m. Bestleistung 84,70 m. Größe 182 cm, Gewicht 98 kg (1973). Leistung im Bild 81,66 m in Malaga/Spanien, 8. 3. 1973.

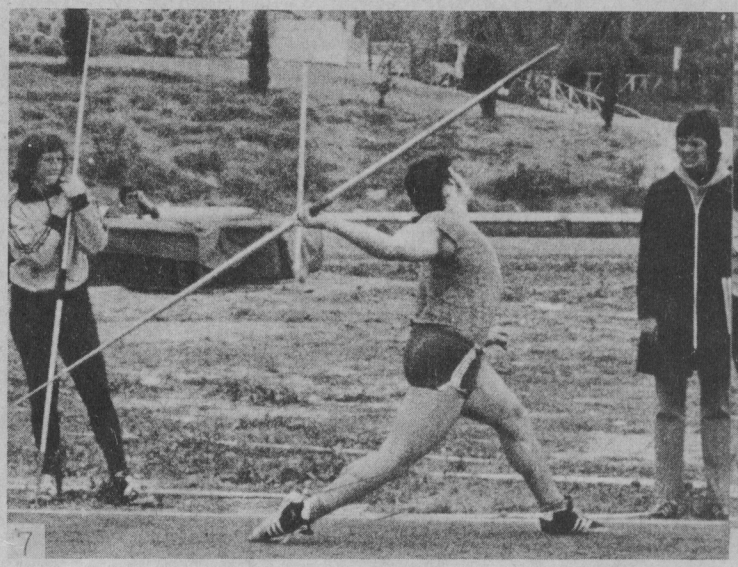
G. führt den Speer gradlinig zurück. Danach hat er einen angedeuteten Impulsschritt vor dem eigentlichen so benannten vorletzten Schritt (Bild 1). Bild 1 zeigt seine gute Verwringungsfähigkeit von Hüfte–Schulter. Auf Bild 2 versucht er die Füße gerade in Laufrichtung zu lassen. Im Moment der Landung auf dem rechten Fuß haben allerdings viele der Weltbesten das linke Bein bereits mehr nach vorn gebracht. *G.* führt das linke Bein nicht gestreckt, sondern mit einem „Kick" nach vorn (Bild 2 und 3). Auf Bild 3 beginnt der Wurfarm schon zu beugen, was zu bemängeln ist. Was ich in diesem Wurfablauf für gut halte, ist: a) fast völlige Streckung des linken Beines, konsequenter Bodenkontakt des rechten Fußes; b) weites Vorbringen der Brust, bevor der Armschlag einsetzt (Bild 8); c) Abwurf aus der Hand über der Senkrechten auf dem linken Fuß (Bild 12).

Bildreihe und Kommentar von *Edward Harnes*

(Reproduction not allowed).

3


4


7

8

11

12

Fußgelenk und habe die Winkel zwischen diesen Linien und der Horizontalen am Anfang und Ende des Abwurfs gemessen (siehe Abb. 2 auf Seite 776).

Diese Winkelmessungen erheben keinen Anspruch auf wissenschaftliche Exaktheit, weil es hier genug Fehlerquellen gibt, z. B. daß die Filmaufnahmen nicht genau von der Seite aufgenommen wurden und daß das richtige Bild nicht vorhanden war. Bei den besten Würfen in dieser Auswertung (*T. Pedersen* 91,72 m und *E. Gryziecka* etwa 61 m; EM 1971) bewegte sich das Stemmbein etwa 16° um das Fußgelenk während des Abwurfs. Aber die Abwürfe waren doch verschieden: Bei *Pedersen* bildete das linke Bein beim Start des Abstemmens 50°, während *Gryziecka* 42° aufwies; die Winkel im Abwurfmoment waren: *P.* 66° und *G.* 58°. Aus diesen Zahlen geht hervor, daß *G.* einen relativ längeren Schritt gemacht hat.

Die meisten Werte in dieser Analyse lagen innerhalb von 45 bis 70°, die durchschnittliche Winkeldifferenz war 19°.

1.2.3. Zur Geradlinigkeit des Abwurfs

Der Speerwurf ist gewissermaßen ein „Rotations"-Wurf um viele Achsen. Es ist nicht ein einfaches Schwenken um die linke Körperseite, denn diese linke Seite dreht sich auch ungefähr in der Sagittalebene um das sich hebende Hüftgelenk.

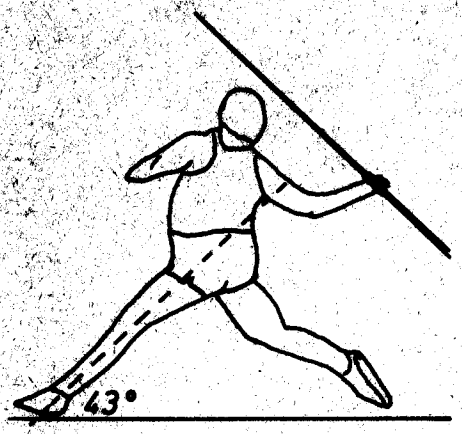


Abb. 2 a

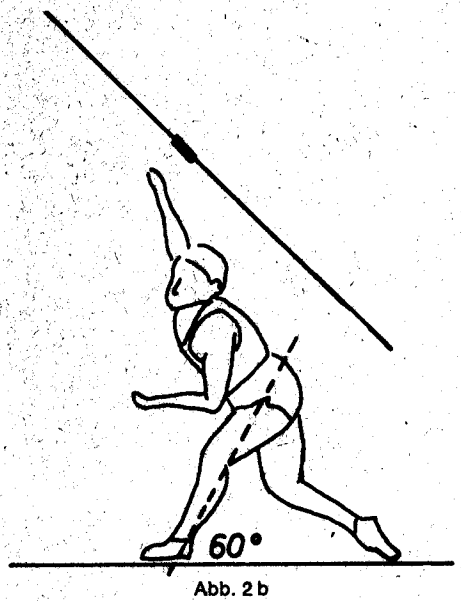


Abb. 2 b

Abb. 2. Winkelmessung am Stemmbein während des Abwurfs (vor und nach).

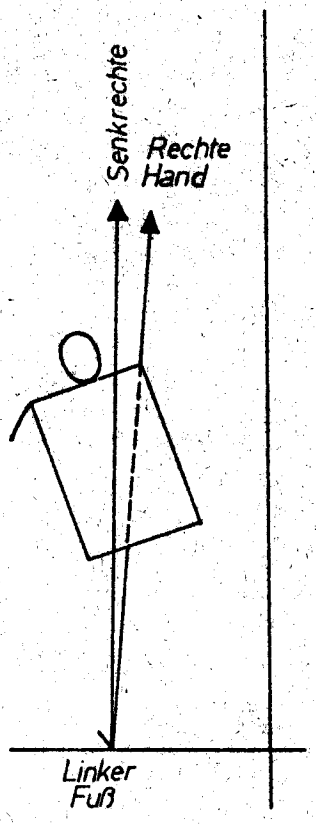
Ich bin mit dem „Idealwurf" nach *Nett* [6]) nicht einverstanden. Wenn man die Weltbesten von hinten ansieht, ist die Linksneigung mehr oder weniger ausgeprägt. Gemeinsam bei allen ist – nach meiner Ansicht –, daß der Oberarm in der *Verlängerung* der Schulterachse liegt. Ein Wurf nahe am Kopf vorbei würde den Radius in der Drehachse um die linke Schulter verkürzen (siehe Abb. 3).

Deshalb versuchen wir zur Zeit, diesen Radius nicht zu verkürzen, um dabei eine größere Bahngeschwindigkeit der Wurfhand zu erreichen (siehe Abb. 4).

1.2.4. Länge des Beschleunigungsweges

Ich stimme nicht mit *Lindner* [7]) überein, wenn er behauptet, daß die Wurfhand beim Abzug des Speeres im allgemeinen nicht über eine Senkrechte hinauskommt, die wir uns über dem Stemmfuß errichtet denken (seitlich betrachtet – P. T.). *Lindner* hat in diesem Sinne recht, daß ziemlich viele Speerwerfer in dieser Weise den Beschleunigungsweg verkürzen, u. a. auch der Olympiasieger *Wolfermann*. Aber das muß nicht zum *Vorbild* werden!

Meine Vorstellung über den Idealwurf ist ein maximal *langer* Beschleunigungsweg: Am Anfang des Abwurfs (siehe Abb. 2 a) muß der Wurfarm fast gestreckt und die rechte Schulter zurückgedreht sein. Die rechte Schulter sollte beim Abwurf mindestens die senkrechte Linie von der Ferse des Stemmbeines überschreiten. Um die Qualität des Abwurfvorganges zu beurteilen, kann man z. B. zwei Punkte an Schultergelenk und Hüfte auswählen (siehe Abb. 5 a) und mit einem Strich verbinden. Das gleiche wird im Moment des Abwurfs



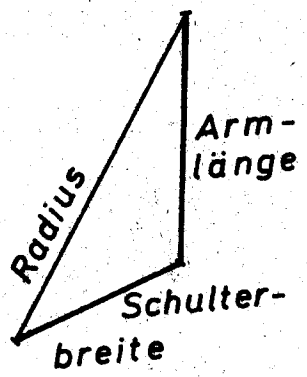


Abb. 3. Idealabwurf nach *Nett:* Nur leicht von der Senkrechten abweichend, was m. E. zur Verkürzung des Radius bei einer Drehachse im linken Schultergelenk führt.

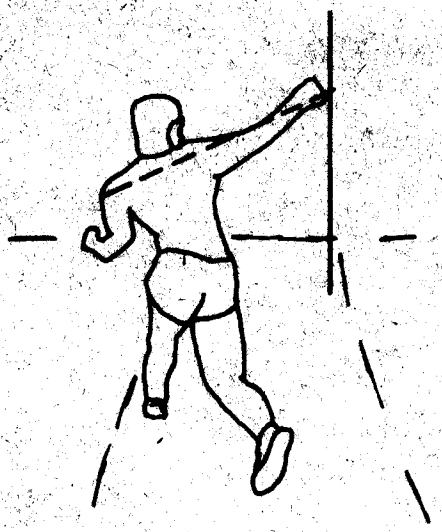


Abb. 4. Grimnes wirft im Training mit langem Radius von der linken Schulter zur Wurfhand.

gemacht (Abb. 5 b), und man kann mit der Hüfte als Fixpunkt messen, wieviel Grad die Schulter (d. h. Rumpf) im Abwurf zurückgelegt hat (siehe Abb. 5 und 6).

(Abb. 6 folgt in der nächsten Lehrbeilage.)

Die Forderung heißt: Möglichst weit mit der Brust nach vorne kommen, ehe der Armschlag erfolgt.

Der deutsche Speerwurftrainer *Rieder* [8]) behauptet, daß die Anweisung: „Möglichst lange mit der Hand auf den Speer einwirken, nachgehen, ganz weit nach vorn nachschlagen!" objektiv falsch ist, weil *er* nur einen Werfer (*Cantello*) kennt, der den Speer ungefähr senkrecht über der Fußspitze freigab. Das sieht meiner Ansicht nach schlecht aus, wenn man in der BRD in der Zukunft *Wolfermann* als technisches Vorbild haben wird. Obwohl die Abwurftechnik „über dem linken Fuß" sehr schwierig sein kann, weil man sehr leicht den Speer zu weit nach unten zieht und einen „flächigen" Abwurf macht, werden wir hier im Norden weiterhin die norwegisch-finnische Technik ausführen. Die Abwurftechnik beim Silbermedaillenwurf von *Koloska* (EM 71) und *Gryzieckas* 61-m-Wurf kommt meinen Vorstellungen vom idealen Beschleunigungsweg sehr nahe.

Fortsetzung in der nächsten Lehrbeilage

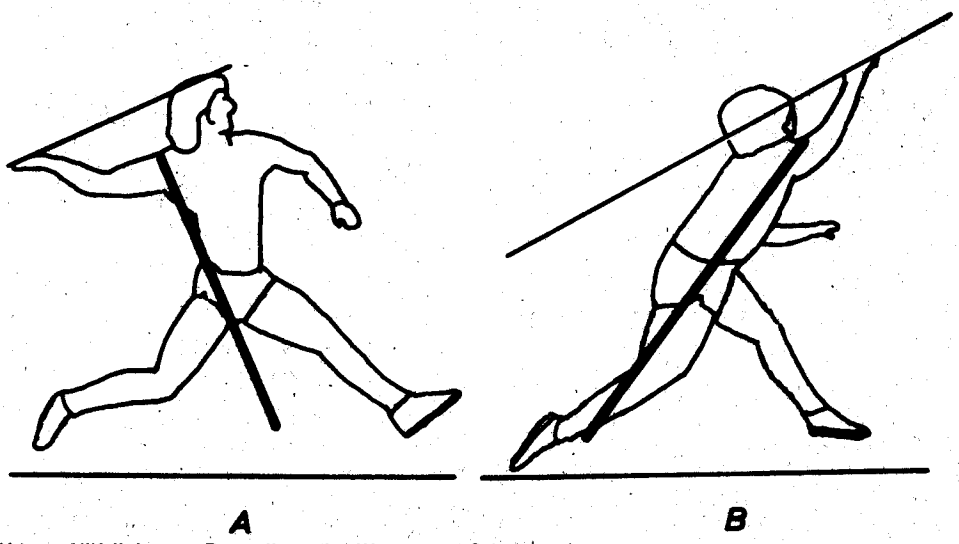


Abb. 5. Hilfslinien zur Beurteilung des Weges vom Schultergelenk.

EDWARD HARNES
HENRIK SØRENSENSVEI 42

DIE LEHRE DER LEICHTATHLETIK

Verantwortl. Schriftleiter: Peter Tschiene, 61 Darmstadt, Paul-Wagner-Straße 64. Geschäftsführ. Schriftleiter: Helmar Hommel, DLV-Dokumentations- und Informationsstelle, 5023 Lövenich, Hertzstraße 1. Verantwortl. für Jugendleichtathletik: Prof. Dr. D. Kruber, 666 Zweibrücken, Uhlandstraße 12. — Nachdruck, Reproduktion oder andere Vervielfältigungen von Bild und Text nur mit Erlaubnis und nur mit Quellenangabe.

5. Juni 1973 · Nr. 23 · 24. Jahrgang

Edward Harnes, Norges Idrettshögskole

Zur Technik des Speerwerfens

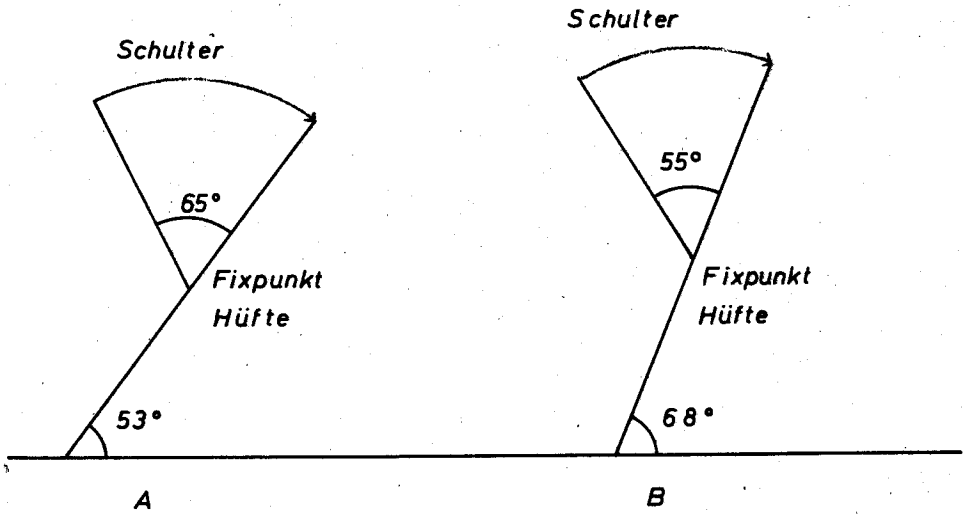


Abb. 6. Beispiel zweier Winkelmessungen. A: Weltrekordwurf *Pedersen* (91,72 m) 1964; B: *Grimnes'* Siegerwurf bei den Norwegischen Meisterschaften 1972 (84,70 m).

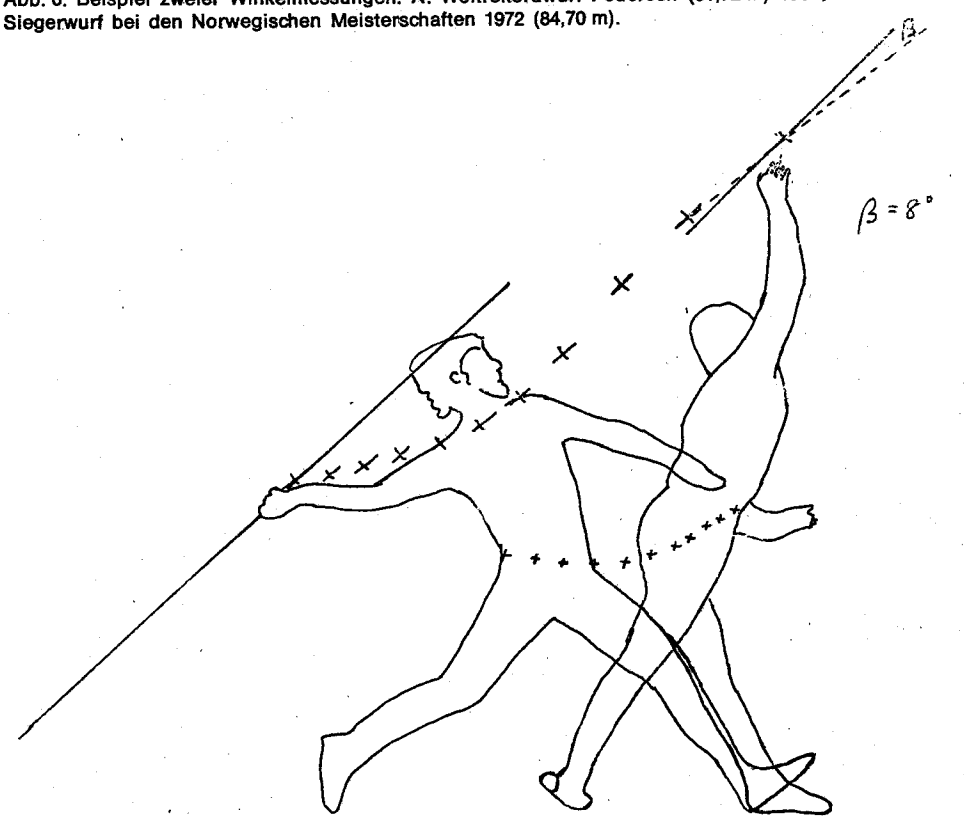


Abb. 7. Abwurfgestaltung einer 46-m-Werferin: der Ergänzungswinkel β ist zu groß (8°); der Abwurfwinkel ist zu groß, da sie zu dicht am Kopf vorbei zieht.

Fortsetzung aus der letzten Lehrbeilage

1.2.5. Der Abwurfwinkel

Die Empfehlungen in der Literatur liegen meistens zwischen 32 bis 36 Grad für den Winkel zwischen Speerachse und Horizontale im Moment des Abwurfs (35–37° nach *Kornalewski*, 32–36° nach Schmolinsky, 39–42° nach *Szelest*). Wir versuchen zu vermeiden, daß ein Ergänzungswinkel β [9]) entsteht, wie er auf Abb. 7 zu sehen ist.

Ich möchte mit einem Beispiel begründen, warum ich den Idealabwurf von *Nett* [4]) für unmöglich halte. Wenn man nahe am Kopf abwirft, erreicht man auch (was viele für wichtig halten) eine große Abwurfhöhe (siehe Abb. 8 auf S. 810, Stellung a).

Wenn man den Wurf von der Seite sieht, wird deutlich, daß sich die Forderung nach einer großen Abwurfhöhe nicht mit einem günstigen Abwurfwinkel vereinigen läßt. Weil der Anfang der Abwurfphase (die Stellung der Wurfhand) ziemlich festgelegt ist, wird es auch schwierig sein, der Forderung nach einem „hohen Ellenbogen" mit einem günstigen Abwurfwinkel zu kombinieren.

2. Das Techniktraining für Fortgeschrittene

2.1. Anpassung an wechselnde Verhältnisse

Beim technischen Training von Spitzenkönnern geht es m. E. um die Stabilisierung der Technik unter ungewohnten Wettkampfverhältnissen (vgl. *Volpert* [10]), der von einer vierten Phase des Lernens spricht, was bei *Meinel* [11]) als Phase C bezeichnet wird).

Hier eine Auswahl von Wettkampfverhältnissen, die im Training geübt werden können:

a) Zeitpunkt
Vorwettkämpfe, Qualifikationen sind zumeist am Vormittag.

b) Wetter
Gewöhnung an verschiedene Windrichtungen, Regen o. ä.

c) Bodenbelag
Tartan, Gummiasphalt usw.

d) Geräte
Verschiedene Speertypen (bei unterschiedlichem Wetter).

e) Wettkampf
Das Aufwärmritual (Aufwärmung außerhalb des Stadions, Einmarsch, nochmals Einwerfen; Wurfhäufigkeit und Pausengestaltung).

Das Reagieren auf ungerechte Schiedsrichterentscheidungen.

Das Verhalten auf Publikumsreaktionen, Siegerehrungen usw.

2.2. *Methoden zur Entwicklung der speziellen Gewandtheit*

Ich bin allmählich zu dem Standpunkt gekommen, daß die Spitzenkönner oft zu einseitig trainieren. Das, was man gut beherrscht, übt man gern. Deshalb muß man die Sportler wirklich von der Notwendigkeit einer Schulung der Gewandtheit im Trainingsprozeß überzeugen.

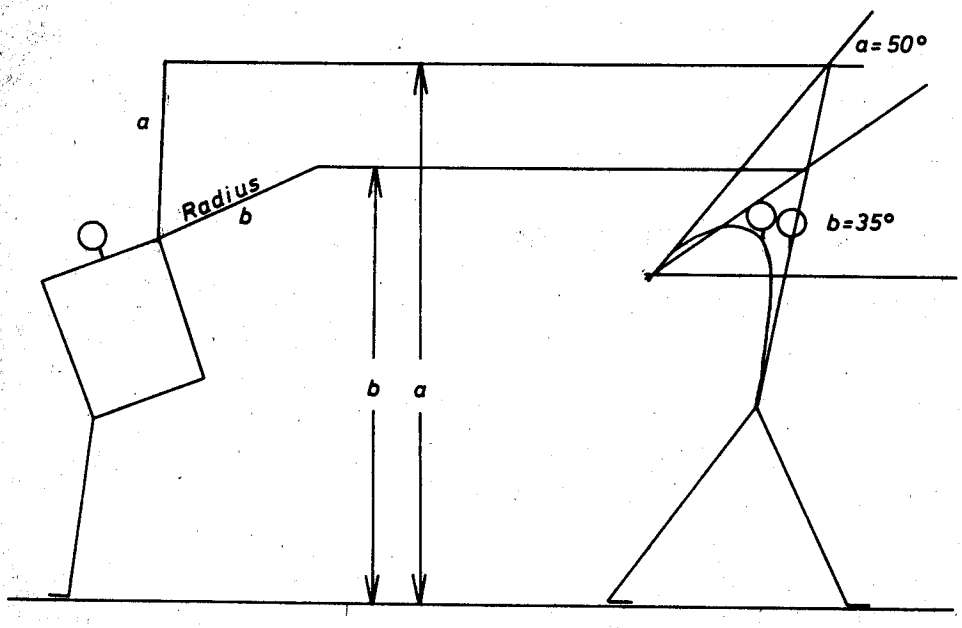


Abb. 8. Abwurfwinkel beim „Idealwurf" von *Nett;* Beispiel a.

Da die Gewandtheit die Schnelligkeit der Beherrschung neuer Bewegungen bestimmt, kann man sagen, daß das „Training der Gewandtheit ein Training der Trainierbarkeit" ist (d. h. je größer bei einem Menschen die Gewandtheit ist, um so schneller wird er seine sportlichen Leistungen verbessern). . . . Es ist zu empfehlen, daß der Sportler ununterbrochen mehr oder weniger neue Fertigkeiten erlernt. Es ist erwiesen, daß sich bei einem Menschen, der längere Zeit keine neue Bewegung erlernt hat, die

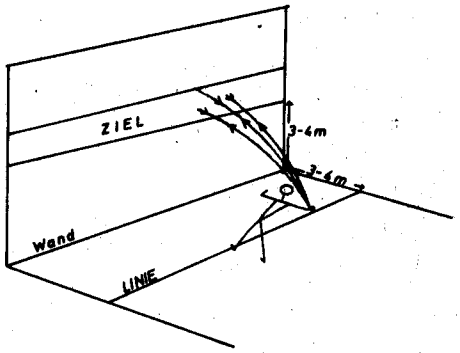


Abb. 9. Beispiel für eine Übung in der kombinierten Schnelligkeits-Gewandheits-Schulung: Werfen – abprallenden Ball fangen – werfen – usw.; z. B. 6mal auf Zeit mit einem 400-g-Ball (Gummi).

Tabelle 1:

Methode	*Beispiele*
Anwendung ungewohnter Ausgangsstellungen:	Werfen sitzend, kniend, liegend, hüpfend.
„Spiegel"-Durchführung der Übung:	Rechtswerfer wirft mit der linken Hand.
Veränderung der Geschwindigkeit oder des Bewegungstempos:	Vergrößerung der Anlaufgeschwindigkeit, Veränderung der Schrittfrequenz u. a. mit Hilfe von Markierungen.
Veränderung der Raumbegrenzung, in der die Übung ausgeführt wird:	Werfen mit 50–60 m Anlauf, Verkürzung des Abstoppraums (näher am Abwurfbogen abwerfen).
Veränderung der Technik der Übungsausführung:	Verschiedene Arten der Speerrückführung.
Erschweren der Übung durch zusätzliche Bewegungen:	Mehrere Rhythmuswechsel zwischen Laufschritten und Impulsschritten im Anlauf.
Schaffen von ungewohnten Bedingungen für die Ausführung der Übungen durch Ausnutzen der natürlichen Besonderheiten des Ortes sowie durch Anwenden spezieller Geräte und Einrichtungen:	Anlauf abwärts oder aufwärts (siehe auch 2.1.).

Lernfähigkeit (motor educability) verringert [12]).

In Anlehnung an *Matveev/Harre* [13]) habe ich ein methodisches Verfahren zusammengestellt, das die spezielle Gewandtheit entwickelt (siehe Tab. 1).

Um auf diese Weise die Grundlage für eine ständige Weiterentwicklung der Feinform

„Leichtathletik"-Lehrbildreihe Nr. 844

Der 400-m-Lauf

Vincent Matthews (USA)

Olympiasieger über 400 m bei den XX. Olympischen Spielen 1972 in München mit 44,66 Sek.
Bildreihe: Elfriede Nett
(Reproduction not allowed)

der Technik zu schaffen, verwenden wir auch andere Übungen zur Präzisierung kinästhetischer Empfindungen: Abb. 9.

Wir benutzen u. a. eine Methode, die von *Kollodij* [14]) zur Verbesserung der Hammerwurftechnik ausgearbeitet wurde:

a) Werfen nach Auftrag einer bestimmten Weite

Es werden dem Athleten eine Reihe von Wurfweiten aufgegeben, die nach dem Kön-

Tabelle 2:
Beispiel für das Werfen nach Auftrag (nach Kollodij)

Würfe (Reihenfolge)	Aufgabe (Weite) [m]	vom Werfer bestimmte Weite [m]	tatsächliche Weite [m]
1.	50	45	43
2.	36	35	38
3.	44	40	41
4.	44	43	45
5.	50	48	49
6.	35	30,5	34
	P_1 [m]	P_2 [m]	P_3 [m]
1.	+ 2	− 5	− 7
2.	− 3	− 1	+ 2
3.	− 1	− 4	− 3
4.	− 2	− 1	+ 1
5.	− 1	− 2	− 1
6.	− 3,5	− 4,5	− 1

P_1 = Differenz Empfindungsweite – tatsächliche Weite

P_2 = Differenz Empfindungsweite – Auftragsweite

P_3 = Differenz Auftragsweite – tatsächliche Weite

trast-Prinzip ziemlich unterschiedlich voneinander sind. Sofort nach Ausführung des Wurfes muß der Werfer die Weite nach seinen Empfindungen schätzen. (Siehe Tabelle 2.) Die Differenz P_1 bis P_3 lassen den Grad der Genauigkeit seines Muskelsinns und damit der Verbesserung erkennen. Je geringer die Werte sind, desto besser wird der Werfer Korrekturanweisungen in die Bewegungen umsetzen. Das intellektuelle Verstehen ist nur die 1. Stufe der Verarbeitung von Korrekturen in Bewegungsabläufen.

b) Werfen mit aufgegebenen Zeiten für die Drehungen (Summe)

Dazu muß vorher (bei jedem Training von neuem) die augenblickliche Durchschnittshöhe der Drehgeschwindigkeit ermittelt werden, d.h. von 4–5 Versuchen das Zeitmittel für die 3 oder 4 Drehungen. Dann werden die Aufgaben gestellt.

Für den Speerwurf gilt entsprechend: Die Zeit vom Beginn der Speerrückführung bis zum Abwurf (Kontakt Stemmbein); oder die Zeit vom Start des Anlaufs bis zur Speerrückführung.

c) Mitzählen beim Werfen nach einem bestimmten Rhythmus

Der Trainer zählt in bestimmtem Rhythmus vor, der Werfer wiederholt und wirft.

d) Werfen mit geschlossenen Augen

Es ist besser, mit einer Augenbinde zu drehen (bzw. beim Speerwurf anzulaufen), um eine Halsverkrampfung durch das Schließen der Augen zu verhindern. Der Werfer muß Weite und Flugrichtung bestimmen. Dann wird die Empfindung mit der tatsächlichen Weite verglichen. Es folgt der nächste Wurf. Diese Methode wird von uns auch zur Vervollkommnung bestimmter technischer Elemente benutzt. Wir haben damit sehr gute Erfolge und einen großen Zeitgewinn, weil störende Einflüsse (optische Wahrnehmungen) fortfallen und die Konzentration auf das Muskelgefühl genauer wird.

Bei der Technikschulung sportlicher Übungen und bei der Steigerung des Trainingszustandes spielen die technischen Informationsmittel nur eine Hilfsrolle. Ihre Aufgabe liegt vor allem in der Erweiterung und Präzisierung der Vorstellung von den Körperübungen, in der Hilfe bei der Formung und Entwicklung kinästhetischer Empfindungen des Sportlers, welche einer richtigen Bewegungsausführung entsprechen [15].

Anmerkungen (Literatur):

1) *E. Harnes:* Tillöpshastigheten i kastövelsene, in: Friidrett 22 (1971) 12, S. 455.
T. Pedersen: Tillöpsfarten i spydkast, in: Friidrett 23 (1972) 1, S. 7.
E. Harnes: Misforstaelser om spydkast, in: Friidrett 23 (1972) 2, S. 51.
2) (Ohne Verf.): Weltbeste Experten sprachen sich aus, in Leichtathletik 19 (1968) 15, S. 440–441.
3) *V. N. Tutjowitsch:* Theorie der sportlichen Würfe, Moskau 1970, Übersetzung von Peter Tschiene, S. 279.
4) *Jordan/Spencer:* Champions in the making, New Jersey 1968, S. 168.
5) *E. Matwejow:* Trainingsexperimente im Speerwurf, in: Die Lehre der Leichtathletik 22 (1971) 36, S. 1497.
6) *T. Nett:* Speerwurftechnik, in: Die Lehre der Leichtathletik 19 (1968) 30, S. 906.
7) *E. Lindner:* Sprung und Wurf, Schorndorf 1967, S. 115.
8) *K.-P. Knebel* (Red.): Biomedizin und Training, Berlin 1972, S. 37.
9) *R. V. Ganslen:* Javelin Aero-Dynamics, in: Track Technique No 30/1967, S. 940.
10) *W. Volpert:* Sensumotorisches Lernen, Frankfurt a. M. 1971, S. 67.
11) *K. Meinel:* Bewegungslehre, Berlin 1971, S. 370 ff.
12) *V. M. Zaciorskij:* Die körperlichen Eigenschaften des Sportlers, Theorie und Praxis der KK, Sonderheft 1968, Berlin, S. 158.
13) *D. Harre* (Red.): Trainingslehre, Berlin 1970, S. 183.
14) *P. Tschiene:* Referat bei der Trainerkonferenz der Nordischen Länder, Oslo 1969.
15) *I. Ter-Owanessjan:* Die technische und taktische Vorbereitung im Training (III), in: Praxis der Leibesübungen 10 (1969) 5, S. 94.

Hans Schenk, DLV-Trainer für Speerwurf (Männer)

Stellungnahme zum Artikel von Edward Harnes über Speerwurftechnik

Der Artikel von *Harnes* enthält einige Äußerungen über die Problematik des Abwurfs (Größe des Abwurfschrittes, Stemmwirkung des linken Beines, vertikaler Impuls, Beschleunigungsweg), mit denen ich nicht übereinstimme.

Zu 1.1.: Die Anlaufgeschwindigkeit kann sich nur an der Kondition und an der Technik orientieren. Ein Anfänger und Werfer der Mittelklasse kann sich nicht an der Anlaufgeschwindigkeit eines Spitzenkönners messen. Aber für absolute Spitzenleistungen ist ein schneller Anlauf nötig. Sicher kann es zutreffen, daß ein Werfer mit 7 m/sec 78 m und ein anderer 92 wirft. Bei dem 78-m-Werfer liegt dann entweder eine schlechte Technik (Anlaufübertragung), ein schlechter konditioneller Zustand oder ein schlechter Armschlag vor, daß er aus diesem Grunde 14 m weniger wirft.

Ein Werfer, der den schnellen Anlauf von *Wolfermann* mit gleicher Stemmwirkung und den Armschlag von *Lusis* mitbringt, könnte 100 m werfen!

Zu 1.2.2: *Harnes* schreibt, daß ein gutes Abstemmen einen langen letzten Schritt erfordert. Nach *meinen* Beobachtungen erzielen die Werfer ihre besten Resultate, wenn sie keinen langen letzten Schritt machen (siehe 90-m-Würfe von *Lusis, Wolfermann* und *Pedersen*).

Der Werfer sollte bemüht sein, mit beiden Beinen fast gleichzeitig Bodenkontakt zu erhalten, damit die Anlaufgeschwindigkeit nicht schon auf dem rechten Bein abgebremst wird, sondern über das linke in die Abfluggeschwindigkeit des Gerätes übertragen werden kann. Hiermit ist eine höhere Lage des Körperschwerpunkts gegeben, die, verbunden mit einer guten Rücklage, durch einen weiten und kraftvollen (schnellen) Impulsschritt zu einem guten Abwurf mit einer großen Kraftkomponente beim Abstemmen führt. Sprungkraft und Schnelligkeit sind natürlich Voraussetzung für derartiges Verhalten.

Liegt der Körperschwerpunkt tief, wie es *Harnes* fordert, wird man zwar gut abstemmen, jedoch nicht richtig nach vorn kommen, was er jedoch von seinen Werfern beim Abwurf verlangt. Die Anforderungen von *Harnes* können nur Werfer erfüllen, deren konditioneller Zustand und deren Technik noch besser als bei *Lusis* und *Wolfermann* sind!

Das Bremsen beim Abstemmen erfolgt nicht erst in den Hüftgelenken, sondern erstreckt sich über Fuß-, Knie- und Hüftgelenk.

Ein vertikaler Impuls ist ganz sicher durch das Stemmbein gegeben; dieser Impuls wird jedoch durch die Bewegung nach vorn oben der rechten Hüfte und des Brustkorbs bei Zurückbleiben des Wurfarmes unterstützt. Wenn *Harnes* bei seiner Technik fordert „über dem linken Fuß" abwerfen, kann er auf der anderen Seite den vertikalen Impuls mit dem Stemmbein nicht ablehnen bzw. verneinen, er fordert ihn hiermit!

Zu 1.2.4: Der Beschleunigungsweg wird sicher verkürzt, wenn man nicht über die Senkrechte hinauskommt. Dies wird jedoch nur bei einem schnellen Anlauf, kurzem letzten Schritt (fast gleichzeitiges Landen rechts-links), weiter Rücklage durch weiten Impulsschritt und richtigem Abstemmen ohne Einknicken im linken Kniegelenk erreicht.

Mir scheint, daß *Harnes* die Technik von *Wolfermann* nicht genau studiert hat und vor allem nicht seine Technik bei den 90-m-Würfen und beim Weltrekord kennt, wenn er von einer Verkürzung des Beschleunigungsweges bei *Wolfermann* spricht. (Das Manuskript war schon vor dem Weltrekordwurf bei der Red. – H. H.)

In diesem Zusammenhang zitiert *Harnes Rieder*, der gesagt hat „Möglichst lange mit der Hand auf den Speer einwirken, nachgehen, bis ganz weit nach vorn nachschlagen", was objektiv falsch sei. *Wolfermann* hat seine Leistungsverbesserungen dadurch erzielt, daß er in dieser Weise abwirft. Sein erster 90-m-Wurf im Poststadion in München, sein 90-m-Wurf bei den Olympischen Spielen und sein Weltrekordwurf bestätigen dies.

Der Beschleunigungsweg bei *Wolfermann* ist genauso lang wie bei *Lusis*, selbst wenn der Arm vorher etwas angewinkelt war, siehe Bild 4 u. 10 in „Die Lehre der Leichtathletik" Nr. 42 vom 5. 12. 72.

Das Abstemmen bei *Wolfermann* ist besser als bei *Lusis*, obwohl die Anlaufgeschwindigkeit sogar größer ist, was auf eine sehr gute Technik hinweist. Die fast gleiche Endleistung von *Lusis* resultiert aus einem besseren Armschlag (*Lusis* kann aus dem Stand etwa 68 m werfen!).

Ich glaube, *Harnes* braucht keine Sorgen und Bedenken zu haben, daß es für die BRD in Zukunft schlecht aussieht, wenn wir *Wolfermann* als technisches Vorbild haben. Sein Urteil dürfte *Harnes* schon dann korrigieren, wenn er *Wolfermanns* Technik bei den 90-m-Würfen analysiert und nicht von seinen Würfen bei den EM 71 Rückschlüsse auf seine augenblickliche Technik zieht. Der Weltrekordwurf von 94,08 m dürfte meine Aussagen bestätigen.

Verf.-Anschr.: 509 Leverkusen, Im Weidenblech 7.