

KARL-HEINZ BAUERSFELD | GERD SCHRÖTER

GRUNDLAGEN DER LEICHTATHLETIK

DAS STANDARDWERK FÜR AUSBILDUNG UND PRAXIS



MEYER
& MEYER
VERLAG

INHALT

| | |
|--|------------|
| Abkürzungsverzeichnis | 10 |
| Vorwort | 12 |
| 1 Entwicklung des Trainings- und Wettkampfsystems | 14 |
| 1.1 Zur Herausbildung der Sportart | 14 |
| 1.2 Zur Entwicklung des Wettkampfsystems | 17 |
| 1.3 Ursachen der Leistungsentwicklung | 31 |
| 1.4 Leistungsentwicklung | 36 |
| 2 Zur Struktur leichtathletischer Leistungen | 43 |
| 3 Grundlagen des Trainings in der Leichtathletik | 52 |
| 3.1 Das sportliche Training | 52 |
| 3.2 Grundprinzipien des Trainings | 57 |
| 3.3 Trainingsübungen und -methoden | 66 |
| 3.3.1 Trainingsübungen | 66 |
| 3.3.2 Trainingsmethoden | 72 |
| 3.3.2.1 Methoden zur Entwicklung konditioneller Fähigkeiten | 73 |
| 3.3.2.2 Methoden zur Entwicklung koordinativer Fähigkeiten | 78 |
| 3.3.2.3 Methoden in der technischen Ausbildung/Fertigkeitsentwicklung. | 85 |
| 3.4 Trainingsstruktur | 97 |
| 3.4.1 Entwicklung der sportlichen Form | 98 |
| 3.4.2 Entwicklung der sportlichen Meisterschaft | 105 |
| 4 Leichtathletisches Nachwuchstraining | 111 |
| 4.1 Grundlagentraining | 126 |
| 4.1.1 Bestimmung, Ziele und Aufgaben | 126 |
| 4.1.2 Schwerpunkte der Erziehung | 129 |
| 4.1.3 Schwerpunkte der sportlichen Ausbildung | 133 |
| 4.1.3.1 Vielseitigkeit des Trainings und Spezialisierung | 133 |

| | |
|---|------------|
| 4.1.3.2 Einheitlichkeit des Trainings | 138 |
| 4.1.3.3 Besonderheiten der Belastungsgestaltung | 142 |
| 4.1.4 Entwicklung konditioneller Fähigkeiten | 146 |
| 4.1.4.1 Ziele, Aufgaben und Grenzen | 146 |
| 4.1.4.2 Trainingsübungen und -methoden | 149 |
| 4.1.5 Entwicklung koordinativer Fähigkeiten | 164 |
| 4.1.6 Entwicklung sportmotorischer Fertigkeiten | 165 |
| 4.1.7 Planung des Trainings | 173 |
| 4.1.7.1 Jahresplan | 173 |
| 4.1.7.2 Abschnittsplan | 177 |
| 4.1.7.3 Wochenplan (Mikrozyklus) | 177 |
| 4.1.7.4 Gestaltung der Trainingseinheit | 179 |
| 4.1.8 Funktion der Wettkämpfe und Kontrollen | 182 |
| 4.2 Aufbautraining | 186 |
| 4.2.1 Bestimmung, Ziele und Aufgaben | 186 |
| 4.2.2 Widerspiegelung trainingsmethodischer Grundprinzipien | 189 |
| 4.2.3 Gestaltung der allgemeinen Ausbildung | 197 |
| 4.3 Anschlusstraining | 201 |
| 5 Kurzstrecken- und Hürdenlauf | 205 |
| 5.1 Charakteristik der Leistungsentwicklung | 206 |
| 5.2 Leistungsstruktur | 212 |
| 5.3 Technik und technische Ausbildung | 228 |
| 5.3.1 Grundlagen der Technik | 228 |
| 5.3.2 Grundlagen der technischen Ausbildung | 236 |
| 5.4 Sprintlauf | 239 |
| 5.4.1 Technik | 239 |
| 5.4.2 Technische Ausbildung | 250 |
| 5.5 Tiefstart | 257 |
| 5.5.1 Technik | 257 |
| 5.5.2 Technische Ausbildung | 270 |

| | | |
|------------|---|------------|
| 5.6 | Staffellauf | 277 |
| 5.6.1 | Technik | 277 |
| 5.6.2 | Technische Ausbildung | 288 |
| 5.7 | Hürdenlauf | 293 |
| 5.7.1 | Technik | 293 |
| 5.7.2 | Technische Ausbildung | 305 |
| 5.8 | Training im Nachwuchsbereich | 314 |
| 6 | Mittel- und Langstreckenlauf/Gehen | 336 |
| 6.1 | Charakteristik der Leistungsentwicklung | 336 |
| 6.2 | Leistungsstruktur | 342 |
| 6.3 | Technik und technische Ausbildung | 354 |
| 6.3.1 | Grundlagen der Technik | 354 |
| 6.3.2 | Grundlagen der technischen Ausbildung | 357 |
| 6.4 | Mittel- und Langstreckenlauf | 359 |
| 6.4.1 | Technik | 359 |
| 6.4.2 | Technische Ausbildung | 361 |
| 6.5 | Hindernislauf | 364 |
| 6.5.1 | Technik | 364 |
| 6.5.2 | Technische Ausbildung | 371 |
| 6.6 | Sportliches Gehen | 378 |
| 6.6.1 | Technik | 378 |
| 6.6.2 | Technische Ausbildung | 390 |
| 6.7 | Training im Nachwuchsbereich | 396 |
| 7 | Sprung | 414 |
| 7.1 | Charakteristik der Leistungsentwicklung | 414 |
| 7.2 | Leistungsstruktur | 420 |
| 7.3 | Technik und technische Ausbildung | 426 |
| 7.3.1 | Grundlagen der Technik | 426 |
| 7.3.2 | Grundlagen der technischen Ausbildung | 435 |
| 7.4 | Weitsprung | 439 |

| | | |
|------------|---|------------|
| 7.4.1 | Technik | 439 |
| 7.4.2 | Technische Ausbildung | 449 |
| 7.5 | Hochsprung | 456 |
| 7.5.1 | Technik | 456 |
| 7.5.2 | Technische Ausbildung | 465 |
| 7.6 | Dreisprung | 471 |
| 7.6.1 | Technik | 471 |
| 7.6.2 | Technische Ausbildung | 479 |
| 7.7 | Stabhochsprung | 486 |
| 7.7.1 | Technik | 486 |
| 7.7.2 | Technische Ausbildung | 502 |
| 7.8 | Training im Nachwuchsbereich | 513 |
| 8 | Wurf und Stoß | 525 |
| 8.1 | Charakteristik der Leistungsentwicklung | 527 |
| 8.2 | Leistungsstruktur | 530 |
| 8.3 | Technik und technische Ausbildung | 536 |
| 8.3.1 | Grundlagen der Technik | 536 |
| 8.3.2 | Grundlagen der technischen Ausbildung | 542 |
| 8.4 | Kugelstoß | 545 |
| 8.4.1 | Angleittechnik | 545 |
| 8.4.1.1 | Technik | 545 |
| 8.4.1.2 | Technische Ausbildung | 555 |
| 8.4.2 | Drehstoßtechnik | 565 |
| 8.4.2.1 | Technik | 565 |
| 8.4.2.2 | Technische Ausbildung | 572 |
| 8.5 | Diskuswurf | 573 |
| 8.5.1 | Technik | 573 |
| 8.5.2 | Technische Ausbildung | 584 |
| 8.6 | Speerwurf | 593 |
| 8.6.1 | Technik | 593 |
| 8.6.2 | Technische Ausbildung | 604 |

| | | |
|----------|---|------------|
| 8.7 | Hammerwurf | 617 |
| 8.7.1 | Technik | 617 |
| 8.7.2 | Technische Ausbildung | 634 |
| 8.8 | Training im Nachwuchsbereich | 645 |
| 9 | Mehrkampf | 655 |
| 9.1 | Charakteristik der Leistungsentwicklung | 655 |
| 9.2 | Leistungsstruktur | 659 |
| 9.3 | Technik und technische Ausbildung | 663 |
| 9.4 | Training im Nachwuchsbereich | 665 |
| | Anhang | 674 |
| | Trainingsmittel-Übersichten | 674 |
| | Schnelligkeitsfähigkeiten | 674 |
| | Trainingsmittel Leichtathletik | 675 |
| | Kraftfähigkeiten I | 677 |
| | Trainingsmittel Leichtathletik | 678 |
| | Kraftfähigkeiten II | 679 |
| | Trainingsmittel Leichtathletik | 680 |
| | Kraftfähigkeiten III | 682 |
| | Ausdauerfähigkeiten I | 683 |
| | Trainingsmittel Leichtathletik | 684 |
| | Ausdauerfähigkeiten II | 686 |
| | Trainingsmittel Leichtathletik | 687 |
| | Hilfen zum Ausdauertraining | 689 |
| | Literaturverzeichnis | 696 |
| | Stichwortverzeichnis | 704 |
| | Register | 704 |
| | Die Autoren | 709 |
| | Bildnachweis | 711 |

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

| | | | |
|-------------|-------------------------------------|-------------|------------------------------|
| aA | - allgemeine Ausdauer | iIM | - intensive Intervallmethode |
| ABT | - Aufbautraining | IM | - Intervallmethode |
| AKoÜ | - allgemeine Koordinationsübung | JTP | - Jahrestrainingsplan |
| AKÜ | - allgemeine Konditionsübung | K | - Kraft |
| AST | - Anschlusstraining | KA | - Kraftausdauer |
| AVA | - allgemeine vielseitige Ausbildung | KG | - Körpergewicht |
| AVÜ | - allgemeine vorbereitende Übung | KrTr | - Kreistraining |
| B | - Bild | KSP | - Körperschwerpunkt |
| DL | - Dauerlauf | KSÜ | - komplexe Spezialübung |
| DLM | - Dauerleistungsmethode | KZA | - Kurzzeitausdauer |
| eIM | - extensive Intervallmethode | LZA | - Langzeitausdauer |
| EM | - Europameisterschaft | m | - männlich |
| FS | - Fahrtspiel | MAZ | - Makrozyklus |
| GA | - Grundlagenausdauer | MEZ | - Mesozzyklus |
| GLT | - Grundlagentraining | MIZ | - Mikrozyklus |
| GP | - Gehpause | MT | - Maximaltest |
| GÜ | - Grundübung | MW | - Maximalwert |
| HLT | - Hochleistungstraining | MZA | - Mittelzeitausdauer |
| I | - Intensität | OS | - Olympische Spiele |
| iDL | - intensiver Dauerlauf | P | - Pause |

| | | | |
|------------|---|------------|---------------------------------|
| S | - Schnelligkeit | W | - Wiederholung |
| S | - Serie | WK | - Wettkampf |
| SA | - Schnelligkeitsausdauer | WKG | - Wettkampfgerät |
| SK | - Schnellkraft | WKM | - Wettkampfmethode |
| SKÜ | - spezielle Konditionsübung | WKÜ | - Wettkampfübung |
| SP | - Serienpause | WM | - Weltmeisterschaft |
| SSA | - Sprintschnelligkeitsausdauer | WM | - Wiederholungsmethode |
| STÜ | - spezielle Technikübung | WP | - Wettkampfperiode |
| SVA | - spezielle vielseitige Ausbildung | WR | - Weltrekord |
| SVÜ | - spezielle vorbereitende Übung | W/S | - Wiederholung pro Serie |
| Te | - Technik | wsA | - wettkampfspezifische Ausdauer |
| TE | - Trainingseinheit | | |
| TL | - Tempolauf | | |
| Tu | - Turnen | | |
| TWL | - Tempowechsellauf | | |
| U | - Umfang | | |
| UWV | - unmittelbare Wettkampf- vorbereitung | | |
| Ü | - Übung | | |
| ÜP | - Übergangsperiode | | |
| VP | - Vorbereitungsperiode | | |
| w | - weiblich | | |

8.4 Kugelstoß

8.4.1 Angleittechnik

8.4.1.1 Technik

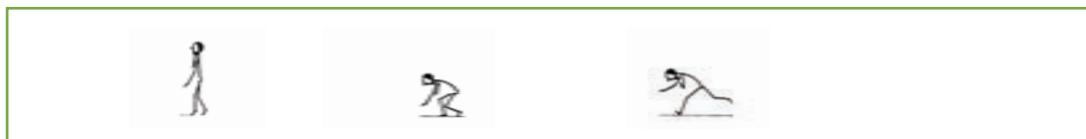
Aufgaben:

- Wie ist in der Disziplin Kugelstoß das biomechanische Prinzip des langen und geradlinigen Beschleunigungswegs zu realisieren?
 - Welche Phasen der Kugelstoßbewegung sind unter der Sicht der Beschleunigung des Geräts von besonderer Bedeutung?
- Die Leistung im Kugelstoß wird in hervorragendem Maße durch hohe Kraftfähigkeiten bestimmt (vgl. Kap. 8.1 und 8.2). Dafür sind folgende Charakteristika des Kugelstoßes entscheidend:
- ▶ eine individuelle, optimale Gestaltung der *Auftaktbewegung*, durch die der Athlet in eine biomechanisch *günstige Startposition* gelangt;
 - ▶ eine *aktive Startphase*, in der eine erste Beschleunigung des Gesamtsystems erfolgt;
 - ▶ eine *flache und schnelle Angleitbewegung* ohne wesentlichen Geschwindigkeitsverlust bei gleichzeitigem Aufbau von Vorspannung (Verwringung) im Körper;
 - ▶ eine zeitlich möglichst *kurze Übergangsphase* zwischen dem Angleiten und dem Abstoß;
 - ▶ eine explosive Abstoßbewegung, in der die Hauptbeschleunigung des Geräts erfolgt.

Aus technischer Sicht wird die Leistung im Kugelstoß beeinflusst durch (s. Tab. 106):

- der relativ kurze Beschleunigungs weg,
- die Notwendigkeit der Entfaltung größerer Beschleunigungskräfte in kürzesten Zeiteinheiten, insbesondere in der Abstoßphase (vgl. Tab. 97).

Tab. 106: Übersicht über die Phasenstruktur des Kugelstoßes – Angleittechnik



| | Auftaktpphase | Startphase | Angleitphase |
|-----------------|--|--|--|
| Beginn | Ausgangsstellung | Startposition (tiefste Lage der Kugel) | Letzter Abdruck des rechten Fußes vor dem Angleiten |
| Ende | Startposition (tiefste Lage der Kugel) | Abdruck des rechten Beins zum Angleiten | Aufsetzen des rechten Beins nach dem Angleiten |
| Funktion | <ul style="list-style-type: none"> Überwindung der Beharrung des Geräts Einnehmen einer günstigen Auslage für einen optimalen Beschleunigungs weg | Erste Beschleunigung des Gesamtsystems | <ul style="list-style-type: none"> schnelles Überwinden der stützlosen Phase zur Vermeidung eines Geschwindigkeitsabfalls Aufbau von Vorspannung durch Einleiten einer Verwringung |
| Merkmale | <ul style="list-style-type: none"> aufrechte Ausgangsstellung (Rücken in Stoßrichtung) lockeres, entspanntes Erreichen der individuell optimalen Startposition | <ul style="list-style-type: none"> Startposition (tiefste Lage der Kugel) mit optimalen Beugewinkeln flacher Abdruck rechts bei weitgehend gestrecktem Bein aktive, flache Schwungbeinbewegung in Richtung Stoßbalken, nicht über Hüfthöhe Anstieg der Gerätebahn < 50° | <ul style="list-style-type: none"> flaches, schnelles Angleiten mit minimalem Bodenkontakt schnelles Einbeugen und Nachziehen des Abdruckbeins Aufbau einer leichten Verwringung durch leichtes Nach-vorn-Drehen des rechten Fußes und der rechten Hüfte und weitgehende Beibehaltung der Oberkörperposition aktives Nach-unten-Führen des Schwungbeins Länge des Angleitwegs ca. 45-52° der Körperhöhe |

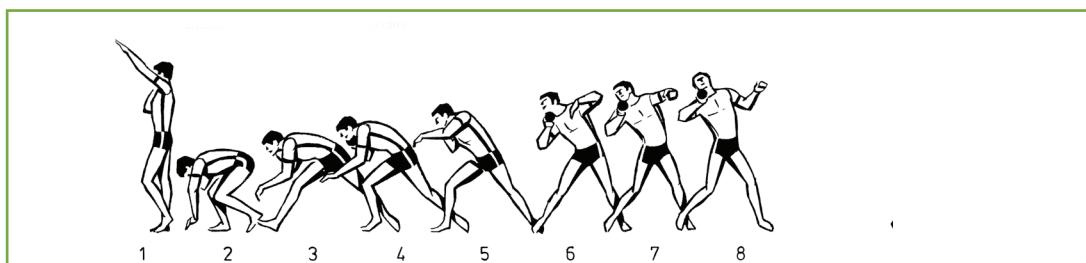
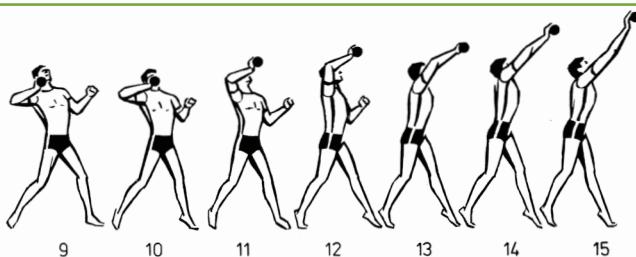


Abb. 150: Bildreihe Kugelstoß – Angleittechnik



| Übergangsphase | Abstoßphase |
|---|--|
| Aufsetzen des rechten Beins nach dem Angleiten | Aufsetzen des linken Beins nach dem Angleiten |
| Aufsetzen des linken Beins nach dem Angleiten | Abstoß |
| <ul style="list-style-type: none"> koordinative Bewältigung des Übergangs zwischen Angleit- und Abstoßbewegung einbeinige Amortisation des Bremsstoßes rechts Beginn der zweiten Beschleunigung des Gesamtsystems | <ul style="list-style-type: none"> Fortsetzung des zweiten Beschleunigungskraftstoßes rechts finale Beschleunigung des Geräts Gegenstemmen und Abbremsen des Gesamtsystems durch das linke Bein nachfolgendes Beschleunigen von Oberkörper, Arm und Hand (Gerät) |
| <ul style="list-style-type: none"> Aufsetzen rechts mit gebeugtem Bein Landung auf dem Fußballen Aufsetzen links zeitlich unmittelbar nach dem rechten Bein Erreichen der Stoßauslage, Fußabstand 54-55 % der Körperhöhe weitgehendes Aufrechterhalten der Verwringung | <ul style="list-style-type: none"> fixiertes Gegenstemmen des linken Beins Aufrichten des Oberkörpers durch explosive Streckdrehbewegung aus dem rechten Bein, beginnend mit Nach-vorn-Drücken des Knies und der rechten Hüftseite allmähliche Auflösung der Verwringung zwischen Hüft- und Schulterachse und Beschleunigung des Oberkörpers Lösen der Kugel vom Hals, wenn die Hüftachse fast frontal zur Stoßrichtung steht in Verbindung mit explosiver Beinstreckung Abstoß bei deutlicher Körper- und Armstreckung |



a) Auftaktphase

Die Auftaktphase ist aus biomechanischer Sicht *ohne direkten Einfluss* auf das Ergebnis, da in dieser Bewegungsphase keine aktive Einwirkung auf das Gerät erfolgt. Sie hat jedoch die Aufgabe, den Stoßer in eine optimale Startposition für einen biomechanisch günstigen Beschleunigungsweg zu bringen. Voraussetzung dazu ist eine lockere Auftaktbewegung.

Ausgangsstellung: Der Athlet steht aufrecht, Rücken in Stoßrichtung, am hinteren Kreisrand (Abb. 150/Bild 1).

Die Kugel ruht dabei auf den Fingerwurzeln der Stoßhand – Daumen und kleiner Finger seitlich leicht abgespreizt – und wird an der Schlüsselbeingrube rechts des Kinns an den Hals gelegt.

Die Ausführung der Auftaktbewegung ist unterschiedlich (mit extrem hohem Schwungbeineinsatz, mit minimalem Schwungbeineinsatz, ohne Schwungbeineinsatz). Für den Anfänger wird die zweite Variante empfohlen, da der Athlet hierbei locker und im Allgemeinen ohne Gleichgewichtsschwierigkeiten in die Startposition gelangt:

Aus der aufrechten Körperhaltung wird der Oberkörper bei waagerecht gehaltener Schulterachse nach vorn geneigt in Verbindung mit einem leichten Rückschwung des Schwungbeins. Danach erfolgt das Beugen des Standbeins (rechts), wobei das Schwung-

bein wieder in Richtung des Standbeins herangeführt wird.

Das Körpergewicht ist dabei deutlich auf das rechte Bein verlagert. Der Blick des Athleten wird schräg nach hinten unten gerichtet; der linke Arm zeigt entgegen der Stoßrichtung.

In der somit erreichten **Startposition** am Ende der Auftaktbewegung nimmt die Kugel die tiefste Lage der Bewegungsbahn ein. Dabei sollte der Oberkörper annähernd bis zur Waagerechten geneigt und das Standbein ca. 100° gebeugt sein (Abb.150/Bild 2).

b) Startphase

In dieser Phase erfolgt die erste Beschleunigung des Gesamtsystems Werfer/Gerät durch die *Druckbewegung des rechten Beins* in Verbindung mit dem aktiven Einsatz des Schwungbeins.

► Der **Schwungbeineinsatz** beginnt mit einer aktiven Streckbewegung des Kniegelenks: Das Bein wird dabei *flach und schwunghaft* in Richtung des Stoßbalkens geführt (Abb. 150/Bild 3). Der seitlich nach außen gedrehte Fuß sollte nicht über Kniehöhe zeigen, um ein zu starkes Anheben des KSP zu vermeiden.

► Die **Druckbewegung des rechten Beins** erfolgt ebenfalls *flach in Stoßrichtung* (optimaler Abdruckwinkel: ca. 60°). Der Fußabdruck kann sowohl über den Fußballen als

auch über den Hacken ausgeführt werden. Letztgenannte Variante bietet günstigere Voraussetzungen, um den KSP tief zu halten. Die **Oberkörperhaltung** bleibt gegenüber der Startposition weitgehend unverändert. Infolge des Beinabdrucks sowie des Schwungbeineinsatzes wird der Rumpf jedoch insgesamt leicht angehoben, was zu einem geringfügigen Anstieg (ca. < 50° zur Waagerechten) der Bewegungsbahn der Kugel führt (Abb.150/Bild 4) (nach Dickwach, 2006).

Hüft- und Schulterachse erzeugt wird. Dazu erfolgt nach dem flachen Abdruck rechts ein schnelles Einbeugen des rechten Beins im Kniegelenk sowie das leichte Eindrehen des Gleitbeins und der rechten Hüftseite im Verlaufe der Gleitbewegung (Abb. 150/Bild 5). Parallel dazu wird das Schwungbein aktiv zu Boden geführt. Dabei sollte der Oberkörper bei unveränderter Schulterstellung rechtwinklig zur Stoßrichtung nur minimal angehoben werden; die Bewegungsbahn der Kugel steigt dadurch weiter geringfügig an (Abb. 150/Bild 5):

c) Angleitphase

In der Angleitphase bewegt sich das Gesamtsystem Athlet/Gerät *ohne Bodenkontakt*, d. h., es erfolgt *keine positive Beschleunigung*. Um möglichst schnell wieder aktiv auf das Gerät einwirken zu können, ist es notwendig, diese Phase *so schnell wie möglich zu überwinden*.

Daraus ergibt sich die Forderung nach einer *flachen und schnellen* Angleitbewegung.

Vom Abdruck rechts bis zum Setzen rechts nach dem Angleiten sollten 0,1-0,14 s nicht überschritten werden. Die Länge des Angleitwegs beträgt dabei ca. 45-52 % der Körperhöhe (nach Dickwach ebd.).

Aufgabe der Angleitphase ist der *Aufbau von Vorspannung* im Körper, indem das Gerät während des Angleitens von den Beinen überholt und eine *Verwringung zwischen*

Ein aktives Aufrichten des Oberkörpers ist unbedingt zu vermeiden! Die Kugel sollte sich hinter dem rechten Bein befinden.

Der Werfer muss das Gerät so weit wie möglich entgegen der Stoßrichtung „zurückhalten“, um einen langen Beschleunigungsweg in der Abstoßphase zu sichern.

d) Übergangsphase

In der Übergangsphase zwischen dem Aufsetzen des Druck- und des Stemmbeins muss die Überleitung der Angleitbewegung in eine effektive Abstoßbewegung koordinativ bewältigt werden.

► Mit dem *rechten Bein* muss zunächst der bei der Landung auftretende *Bremsstoß amortisiert* werden. Das rechte Bein soll deshalb mit einem Kniestand von < 120°

gebeugt auf dem Fußballen aufgesetzt und möglichst nur minimal weiter eingebogen werden (Abb. 150/Bild 5). Die Fußspitze zeigt ca. $110\text{-}120^\circ$ entgegen der Stoßrichtung. Die Kugelgeschwindigkeit sollte dabei nur geringfügig absinken: Von der Größe der vorher erreichten Geschwindigkeit und den Kraftfähigkeiten des Athleten ist es abhängig, wie schnell die Druck-Streck-Bewegung des rechten Beins zur Beschleunigung des Knies und nachfolgend der rechten Hüftseite in Stoßrichtung erfolgen kann.

► Die Zeit zwischen dem Aufsetzen des rechten und des linken Beins sollte *zeitlich möglichst kurz* sein (ca. 0,06-0,10 s) Das *Aufsetzen des linken Beins* muss deshalb *aktiv* und mit *weitgehend fixiertem Kniewinkel* ($130\text{-}160^\circ$) erfolgen, um eine hohe Stemmwirkung zu erreichen. Die Fußinnenkante wird dabei unmittelbar am Stoßbalken, ca. eine halbe Fußlänge nach hinten versetzt, aufgestellt. Um einen langen, effektiven Beschleunigungsweg im beidbeinigen Stütz in der Hauptphase zu erhalten, sollte das Gerät in der Übergangsphase einen *möglichst geringen Weg* zurücklegen. Daraus folgt, dass die *Oberkörperposition* im Verlaufe der Phase *nicht wesentlich verändert* werden und die Bewegungsbahn des Geräts nur minimal angehoben werden darf. Durch den kurz vor Setzen des Stemmbeins beginnenden geringen Geschwindigkeitsanstieg des Ge-

räts sollte die Kugelgeschwindigkeit beim Aufsetzen des Stemmbeins etwa gleich groß bzw. nicht mehr als $0,2 \text{ m/s}$ größer als bei Setzen des Druckbeins sein.

► Beim Aufsetzen links sollten sich der Oberkörper und die Kugel noch weitgehend über dem rechten Bein befinden. Die Schulterachse darf nur so weit gedreht werden, dass der linke Arm in der Tendenz noch nach hinten zeigt und – von der Seite gesehen – die linke Schulter nicht überholt hat (Abb. 150/Bild 6).

► Mit dem Setzen des Stemmbeins hat der Athlet die sogenannte *Stoßauslage* erreicht.

Als optimal wird in dieser Position der Abstand zwischen Druck- und Stemmbein von 54-55 % und eine Kugelhöhe von ca. 60-62 % der Körperhöhe angesehen (nach Dickwach ebd.).

e) Abstoßphase

In der Abstoßphase erfolgt die Hauptbeschleunigung des Geräts. Etwa 80 % der Abfluggeschwindigkeit (V_0) werden in dieser Phase erzeugt. Notwendige Voraussetzung dafür ist

- ein möglichst großer Kraftstoß,
- auf einem optimal langen Weg (angestrebt wird ein Kugelweg von ca. 1,80 m für Männer und 1,50 m für Frauen),
- in kürzester Zeiteinheit (unter 0,2 s).

Nach dem Aufsetzen des Stemmbeins beginnt die *explosive Streck- und Schwenkbewegung* um die fixierte linke Körperseite (Abb. 150/Bild 5). In Verbindung mit dem Strecken des rechten Beins nach vorn oben wird der rechte Fuß, nachfolgend das Knie und die rechte Hüftseite in Stoßrichtung gedreht. Parallel dazu wird der *Oberkörper weiter aufgerichtet*. Ein leichtes Anheben des Ellbogens des Stoßarms (der Ellbogen befindet sich nun in Stoßrichtung hinter dem Gerät) trägt zur Verbesserung der Stoßbereitschaft bei (Abb. 150/Bild 9). Die Zugbewegung des linken Arms unterstützt den Spannungsaufbau und die Schulterdrehung.

Ein wirksamer Spannungsaufbau im Schulterbereich hängt dabei von der ausgeprägten Stemm- bzw. Bremswirkung des linken Beins ab.

Wenn die Druckarbeit des rechten Beins nach vorn beendet ist und die Hüftquerachse fast rechtwinklig zur Stoßrichtung steht, beginnt der Einsatz des Stoßarms in Verbindung mit einer explosiven Streckung beider Beine. Parallel dazu wird der linke Arm abgebremst und zur Stabilisierung der linken Seite an den Körper herangeführt.

Der *Abstoß* erfolgt bei *deutlicher Körper- und Armstreckung* und sprunghaftem Lösen des hinteren bzw. beider Beine (in Abhängigkeit

vom Beinabstand in der Stoßauslage) unter einem optimalen Winkel von 36-42°.

Abstoßgeschwindigkeiten von über 14 m/s sind Voraussetzung für Stoßweiten im Bereich von 22 m und darüber.

Das *Abfangen* der Körpergeschwindigkeit nach erfolgtem Abstoß wird durch sprunghafte Beinwechsel sowie Absenken des KSP auf das stark gebeugte rechte Bein bei gleichzeitigem Rückschwung des linken Beins erreicht.

Aufgabe:

Beschreiben Sie die Stoßauslage und begründen Sie deren Bedeutung als wesentlicher Knotenpunkt der Technik!

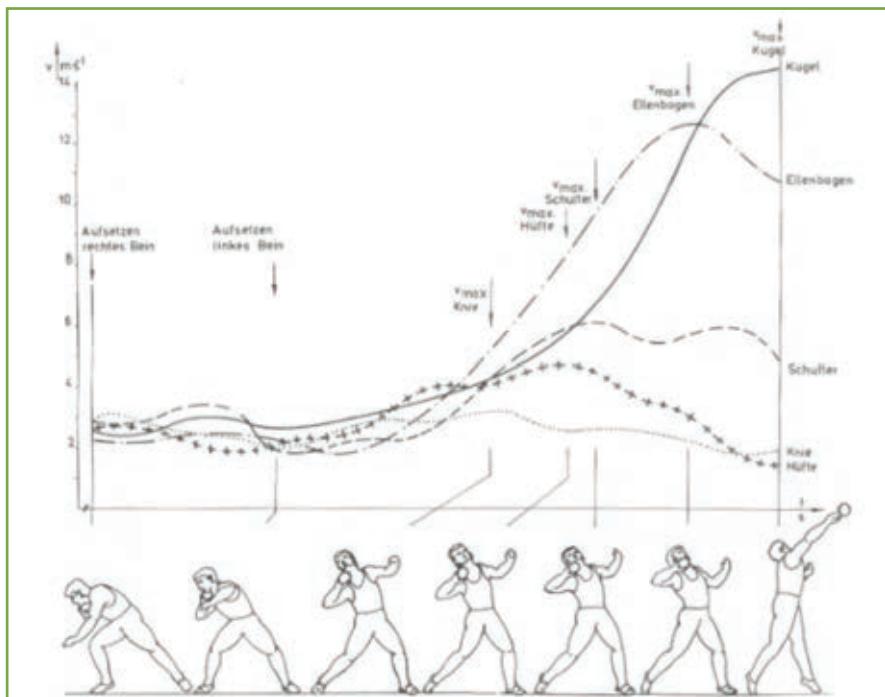


Abb. 151: Geschwindigkeit-Zeit-Verlauf im Kugelstoß aus dem Angleiten (nach Hinz / Hamann, 1991)

KRITERIEN DER TECHNIK

- Optimale Länge des Beschleunigungs-wegs, insbesondere in der Abstoßphase
- progressive Geschwindigkeitssteige-rung.

Dies wird durch folgende *Kriterien* gesi-cherht:

- Ausgangsstellung mit dem Rücken zur Stoßrichtung;
- optimal tiefe Startposition;
- minimales Öffnen des Hüftwinkels von Position zu Position bis in die Stoßauslage;
- geringfügige Zunahme der Kugelhöhe von der Startposition bis zum Aufsetzen links;

- minimale Kugelwege in der Angleit- und Übergangsphase;
- langer Kugelweg in der Abstoßphase (Abstoß bei weitgehender Bein-, Körper- und Armstreckung sowie sprunghaftem Lösen der Beine);
- zeitlich optimal kurze Angleit- und Übergangsphase;
- relativ geringe, jedoch progressive Ge-schwindigkeitszunahme bis zu Beginn der Abstoßphase;
- deutliches, fixiertes Gegenstemmen des linken Beins;
- maximale Beschleunigung in der Ab-stoßbewegung durch optimale Koordinati-on der Teilkräfte.

TECHNISCHES ANFORDERUNGSPROFIL FÜR DAS AUFBAUTRAINING

Nach Abschluss des Aufbautrainings sollte folgendes **Ziel in der Fertigkeitsentwicklung** erreicht werden:

- Die Gesamtbewegung wird in der Grobkoordination beherrscht. Bei sich abzeichnender Eignung für das Kugelstoßen ist mit der Ausprägung der Feinkoordination zu beginnen.
- Das Technikmodell des Hochleistungsbereichs ist die anzustrebende Zielvorstellung, wobei sich *entsprechend dem geringeren physischen Niveau Abstufungen in der Ausprägung der angegebenen Körperwinkel bzw. technischer Elemente ergeben.*
- Die einzelnen Bewegungsphasen sollten durch folgende Merkmale gekennzeichnet sein, wobei die angegebenen Winkelmaße als Orientierungswerte anzusehen sind:

Startposition

- sichtbare Verlagerung des KSP auf das rechte Bein bei weitmöglichster Neigung des Oberkörpers nach hinten;
- Erreichen optimaler Kniebeugegewinkel: ca. 110-120°;
- Schwungbein nach leichtem Anschwung deutlich hinter dem Standbein abgesetzt (in Stoßrichtung).

Angleitbewegung

- Einleitung durch deutlichen Schwunbbeineinsatz, nicht über Kniehöhe;
- aktiver, flacher Abdruck rechts (Abdruckwinkel 60°) über die Ferse bei weitgehend gestrecktem Bein;
- kein aktives Aufrichten des Oberkörpers („Geschlossenhalten der Schulter“);
- flaches Angleiten mit deutlichem Ein-drehen des Gleitbeins und der rechten Hüftseite;
- Angleitweg ca. 70-80 cm;
- linker Arm zeigt entgegen der Stoßrichtung.

Aufsetzen rechts

- Fußspitze des Standbeins ca. 120° entgegen der Stoßrichtung;
- gebeugtes rechtes Bein (Kniewinkel ca. 120-130°);
- deutlich erkennbare Verwringung zwischen Hüft- und Schulterachse; Rücken zeigt noch sichtbar in Stoßrichtung;
- linker Arm noch entgegen der Stoßrichtung nach hinten gestreckt.

Aufsetzen links

- zeitlich unmittelbar nach dem rechten Bein; linkes Bein annähernd gestreckt und in den Gelenken fixiert;
- rechte Schulter weitgehend über dem rechten Bein;
- linke Hand noch hinter der linken Schulter;
- deutliche Verwringung.

Abstoßbewegung

- aktive Streckbewegung aus dem rechten Bein;
- sichtbares Nacheinander im Einsatz von Bein, Hüfte, Oberkörper, Arm;
- weitgehendes Fixieren der linken Körperseite;
- Lösen der Kugel vom Hals, wenn die Hüftquerachse rechtwinklig zur Stoßrichtung zeigt;
- Abstoß bei deutlicher Bein-, Körper- und Armstreckung und frontaler Stellung der Hüft- und Schulterachse (kein sprunghafte Lösen fordern).

- Gegenstemmen des fixierten linken Beins;
- richtige Koordination der Teilkräfte in der Abstoßbewegung: deutliches Nacheinander im Einsatz von Bein, Hüfte, Oberkörper und Arm;
- erkennbares Fixieren der linken Körperseite;
- deutliche Stoßbewegung – Ellbogen bleibt hinter dem Gerät;
- Abstoß bei weitgehender Frontalstellung mit erkennbarer Bein- und Körperstreckung ohne Lösen der Füße.

TECHNISCHES ANFORDERUNGSPROFIL FÜR DAS GRUNDLAGENTRAINING

Die technikgerechte Ausbildung der Abstoßphase als Hauptbeschleunigungsphase ist wesentlichstes Anliegen der Technikausbildung im Grundlagentraining.

Deshalb ist der **Standstoß** im Rahmen des Grundlagentrainings bis zu einer *feinkoordinierten* Ausprägung zu führen, die sich in folgenden **Qualitätsmerkmalen** äußert:

- techniknahes Einnehmen der *Stoßauslage*;
- Schulterachse weitgehend über dem rechten Bein bei sichtbarer Oberkörperrückneigung;
- Hüftquerachse in Stoßrichtung;
- Kniewinkel ca. 130° ;

Die Ausprägung der **Gesamtbewegung** erfolgt in der *Grobkoordination*. Hauptaugenmerk ist darauf zu richten, dass die Geschwindigkeit der Startphase der Abstoßbewegung untergeordnet wird, d. h., entscheidend bleibt die exakte und effektive Ausführung der Abstoßbewegung.

Im Einzelnen sind folgende *technische Elemente der Gesamtbewegung* auszubilden:

- Ausgangsposition mit dem Rücken in Stoßrichtung;
- Startposition mit optimalen Gelenkwinkeln bei stärkerer Beugung im Hüftgelenk (Kniewinkel ca. 120°);
- Angleitbewegung mit deutlichem Abdruk rechts, aber noch relativ ineffektiver Schwungbeinbewegung ohne wesentliches Anheben des Gesamtsystems, Angleitweg ca. zwei Fußlängen;

- Aufbau von Vorspannung durch Erzeugen einer sichtbaren Verwringung zwischen Becken- und Schulterachse;
- Erfassen der Koordination zwischen An- gleiten und Abstoßbewegung bei noch relativ ineffektiver Gestaltung der Übergangsphase (zeitliche Länge, Verlust an Beschleunigungsweg);
- optimaler Einsatz der Teilkräfte in der Abstoßbewegung mit Einschränkungen in Bein- und Rumpfeinsatz (bedingt durch relativ große Hüft- und Kniewinkel);
- Abstoß bei sichtbarer Körper- und Armstreckung ohne Lösen der Füße.
- Welche technischen Elemente der Kugelstoßbewegung sind entscheidend für die Sicherung eines geradlinigen Wegverlaufs des Geräts?

Aufgaben:

1. Welche Bedeutung hat die Startposition für die Gestaltung eines optimalen Beschleunigungswegs?
 2. Durch welche Teilbewegungen erfolgt der Aufbau von Vorspannung in der An- gleitphase?
 3. Welche Funktion besitzt das rechte Bein (Rechtsstoßer) in der Übergangsphase?
 4. Begründen Sie die Funktion des linken Beins in der Abstoßphase!
 5. Weshalb ist im Kugelstoß ein sprunghaf- tes Lösen der Beine in der Abstoßphase vorteilhaft?
- 8.4.1.2 Technische Ausbildung**
- a) Leitlinien des methodischen Vorgehens**
- Die zielgerichtete Ausbildung der Kugelstoßtechnik sollte durch *vielfältige, allgemeine Wurf- und Stoßübungen* koordinativ und konditionell vorbereitet werden.
 - Dabei steht die Schulung der Stoß- sowie der ganzkörperlichen Streckbewegung im Vordergrund.
 - Ausgehend von der stark differenzierten Bedeutung der einzelnen Bewegungsphasen für das Stoßergebnis, erfolgt die Ausbildung der Kugelstoßbewegung nach der *Teillernmethode*.
 - Die sichere *Ausprägung des Standstoßes* aus der Stoßauslage steht am *Anfang* der technischen Ausbildung und nimmt insgesamt eine zentrale Stellung im Lernprozess ein.
 - Beim Übergang zur Erlernung der Gesamtbewegung ist darauf zu achten, dass die in den einleitenden Phasen erzeugte Geschwindigkeit den effektiven Einsatz der Hauptmuskelkräfte in der Hauptphase (Ab-

stoß) nicht einschränkt, d. h., es ist eine *progressive Geschwindigkeitssteigerung* bis zum Abstoß zu sichern.

► Die technische Vervollkommenung der Gesamtbewegung ist besonders auf die *Verlängerung und Geradlinigkeit des Beschleunigungswegs* sowie die Ausprägung des optimalen *dynamischen Zeitprogramms* der Bewegung gerichtet. In Übereinstimmung mit dem wachsenden physischen Niveau des Athleten erfolgt eine allmähliche Veränderung (Verringerung) der Gelenkbeugewinkel in den charakteristischen Positionen der einzelnen Bewegungsphasen, die Verlängerung der Kugelwege in der Start- und Ausstoßphase (bei gleichzeitiger Tendenz der Zeitverkürzung in allen Bewegungsphasen) sowie die Ausprägung eines effektiven Grundrhythmus „kurz-lang“ im Verhältnis zwischen der Länge des Angleitwegs und der Stoßauslage.

b) Reihung der Ausbildungsaufgaben

1. Schulung der Streck- und Stoßbewegung

Durch vielfältige Stoßübungen mit verschiedenen Geräten und aus verschiedenen Ausgangsstellungen soll die *ganzkörperliche Streckbewegung*, aus den Beinen beginnend, geschult werden. Das wird verbunden mit

der Schulung der Abstoßbewegung nach vorn oben unter Berücksichtigung der *richtigen Armführung* (Ellbogen hinter dem Gerät).

Diese Übungen sollten als *Spiel- und Wettkampfformen* gestaltet werden, um sie für die jungen Athleten attraktiver zu machen.

2. Erlernen des Standstoßes aus der Stoßauslage

Die Ausprägung der technikgerechten Abstoßbewegung steht im Vordergrund. Dazu ist zunächst das Einnehmen der *richtigen Abstoßposition* (Stoßauslage) zu erlernen, die die Voraussetzung für einen optimalen Beschleunigungsweg in der Hauptphase darstellt. Bei der Schulung des Standstoßes muss die Aufmerksamkeit besonders auf die richtige *Koordination des Einsatzes* der einzelnen Teilkräfte (Fuß, Knie, Hüfte, Rumpf, Arm), die *Stemmfunction des linken Beins* sowie die *deutliche Stoßbewegung des Arms* gerichtet sein.

3. Erlernen der Angleitbewegung

Unter schwerpunktmaßiger Konzentration auf den *differenzierten Einsatz des Schwung- und Abdruckbeins* sowie das Zurücklegen eines *Angleitwegs* von mindestens zwei Fußlängen ist zunächst die Angleitbewegung nur aus der tiefen Startposition (vgl. Phasenstruktur) zu üben. Ist die individuell optimale

Startposition erfasst, wird die Angleitbewegung mit der Auftaktbewegung verbunden.

4. Erlernen und Vervollkommen der Gesamtbewegung

Die isoliert erlernten Einzelemente der Bewegung werden so bald als möglich zur Gesamtbewegung verbunden, wobei die schnelle Bewältigung der *Übergangsphase* (vgl. Phasenstruktur) zunächst vorrangig berücksichtigt werden sollte. Das Finden der *optimalen Geschwindigkeit* in der Startphase ist eine wichtige Voraussetzung, um von Anfang an die richtige Geschwindigkeitsstruktur (Erreichen des Beschleunigungsmaximums in der Hauptphase) der Gesamtbewegung auszuprägen. Die Vervollkommenung der Gesamtbewegung erfolgt in Übereinstimmung mit der Verbesserung des physischen Niveaus des Athleten unter Berücksichtigung der in Kap. 8.3 genannten Schwerpunkte (letzter Grundsatz).