

Startphase

Lösen rechts

Setzen rechts



- Kugel bei Startbeginn weit zurückhalten
- flach ansteigende Kugelbahn
- Vorbeschleunigung über die Beine
- Oberkörper und Kugel bleiben weit zurück

Hauptbeschleunigungsphase

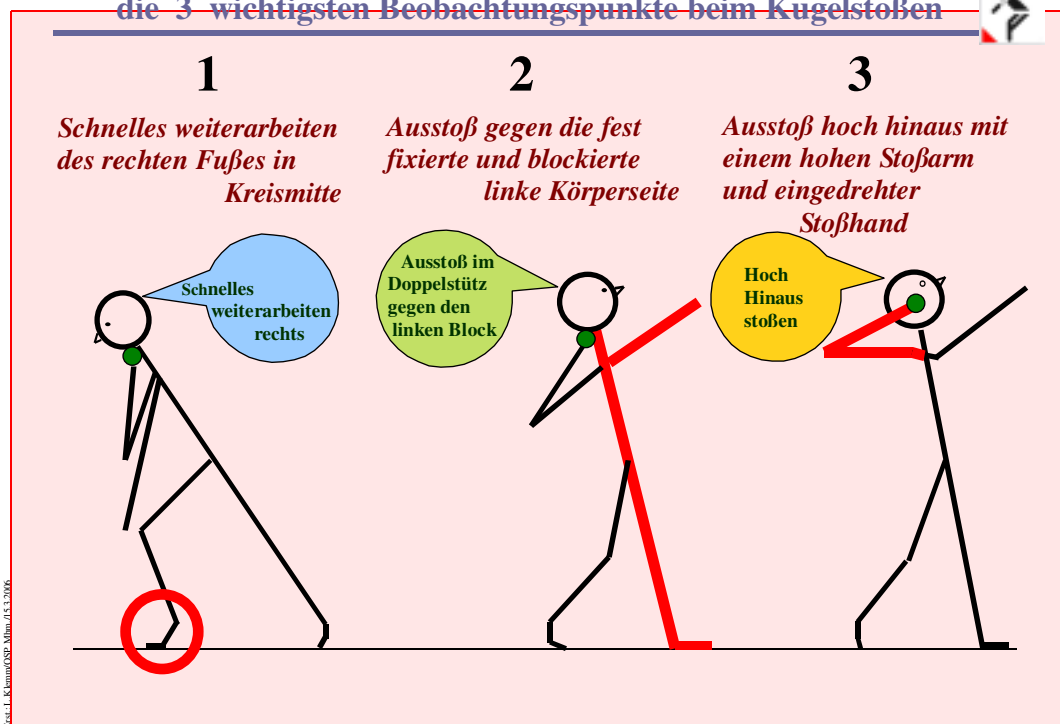
Setzen links

Ausstoß



- Stoßauslage = KSP weit über dem rechten Fuß
- linke Körperseite weit geschlossen
- Gerät weit zurückhalten / befindet sich hinter dem rechten Fuß
- Ausstoß gegen den fest fixierten linken Block

die 3 wichtigsten Beobachtungspunkte beim Kugelstoßen



Gesetzmäßige Grundlagen

$$F = m \cdot a$$



2. Newtonsches Gesetz

- Geschwindigkeit verhält sich direkt proportional zur Kraft und der Zeitdauer ihrer Einwirkung
- Im Bewegungsablauf der Würfe muss eine möglichst große Kraft über einen optimal langen Zeitraum in einer zweckmäßigen Richtung auf das Gerät einwirken

**Sicherung einer möglichst langen Dauer der
Krafteinwirkung durch einen optimal langen
Beschleunigungsweg !**

Gesetzmäßige Grundlagen

$$F_{A \rightarrow B} = - F_{B \rightarrow A}$$

3. Newtonsches Gesetz



- Wechselwirkungsgesetz : wirkt A auf B mit einer Kraft F ein, so wirkt B auf A mit einer gleich großen Kraft
- Reaktionsgesetz = jede Aktion wird von einer gleichen, gegenläufigen Reaktion begleitet (**actio = reactio**)

**Nutzung der Wechselwirkungen der Kräfte in der Abwurfgestaltung
mittels fest fixiertem Abblockverhalten zur Sicherung einer
möglichst hohen Kraftübertragung auf das Wurfgerät !**



Gesetzmäßige Grundlagen



Der linke Block (fest fixierte linke Körperseite) bezieht seine Wirkungsweise aus dem 3.Newtonschen Gesetz (Wechselwirkungsgesetz).

Durch Ausüben maximaler Druckarbeit auf/in den Boden wird genau der Haltepunkt erzeugt, über den das Gerät maximal gestoßen werden kann.



Ausbildung

- **Frühzeitiges Erlernen eines optimalen Bewegungsrhythmus !**
- **Das Erlernen der Hauptbeschleunigungsphase ist im Ausbildungsprozess an den Anfang zu stellen !**
- **Sicherung der Einheit zwischen koordinativ-technischer und konditioneller Ausbildung !**

1. Technikgerechte Ausstoßbewegung (Standstoß)

- erlernen des Handlings / Einnehmen einer optimalen Ausstoßposition
- möglichst lange Bewegungsbahn / richtige Koordination der Teilkräfte

2. Erlernen der 1. Beschleunigungsphase (Wechselsprung / Kurzes Angleiten)

- optimale Stoßauslage nach raumgreifendem Wechselsprung bzw. kurzem Angleitsprung
- optimaler Übergang in den Ausstoß durch aktives Weiterarbeiten des rechten Fußes nach dem Aufsetzen in Kreismitte

3. Erlernen der Gesamtbewegung Kugelstoßen

- Zusammenführen der vorher erlernten Teilbewegungen
- Herausbildung einer optimalen Geschwindigkeitsstruktur in der Gesamtbewegung

Grundlagen

Trägheitsmoment (Drehmasse) : Trägheit eines Körpers gegenüber einer Änderung seiner Rotationsbewegung

Drehmoment : einwirkende Kraft, auf die Rotation bezogen, ergibt sich aus Trägheitsmoment und Winkelbeschleunigung

Drehimpuls : Folge der Wirkung eines Drehmoments, ergibt sich aus Drehgeschwindigkeit und Trägheitsmoment

Nutzung physikalischer Gesetzmäßigkeiten zum Aufbau hoher Drehgeschwindigkeiten mittels hoher Trägheitsmomente (Querachsen/Schulterachse-Diskus/Beckenachse/Schwungbein) und Drehmomente (Längsachsen/Rumpf/Beine) !

Grundlagen

Hauptbeschleunigungsphase 1

Andrehen/Umsprung: Aufbau einer möglichst hohen Körperrotation

- größtmögliches Trägheitsmoment (weit abgespreizter Arm)
 - bedeutet zugleich einen großen Bahnradius und damit einen langen Beschleunigungsweg
- Aufbau der Rotation über die Beine als Widerlager, die durch Einsatz antiparalleler Kräfte die Querachsen in Drehung versetzen
- Drehimpulserhöhung durch weite, aktive Schwungbeinführung und nachfolgende Annäherung an die Drehachse
- linearer Absprung leicht versetzt zur Wurfrichtung (zur Kreismitte)
- Sprungaktivität des linken Fußes/Beines bestimmt die Intensität des Drehimpulses in den Umsprung hinein und die Aktivität des rechten Fußes in Kreismitte



Grundlagen

Hauptbeschleunigungsphase 2

Auslage/Abwurf: Maximierung der erarbeiteten Körperrotation

- Fußaufsatzpunkt rechts unter dem KSP / Vorderfuß treffen
- KSP soll möglichst auf der Geraden zwischen den Füßen bewegt werden um hohe Kräfte quer zur Stoßrichtung zu vermeiden
- hohe Verwindung in der Stoßauslage als Grundlage für die Maximierung des Drehimpulses
- hohe Stemmarbeit des linken Beines gegen die linke Körperseite lenkt die Körperrotation mit größtmöglichem Schulterdrehradius auf die rechte Körperseite
- Ausstoß durch erzeugen höchster Drehimpulswerte über die Bewegungs- bzw. Muskelkette Fuß / Knie / Hüfte / Schulter / Arm

