

Merkblatt Biomechanik

Die Biomechanik ist die Anwendung der Mechanik auf Bewegungsvorgänge der Lebewesen und im speziellen Fall auf sportliche Bewegungsabläufe. Gewisse Kenntnisse der Biomechanik sind wichtig, um Bewegungsabläufe zu verstehen, sie richtig zu instruieren und Korrekturen anzubringen.

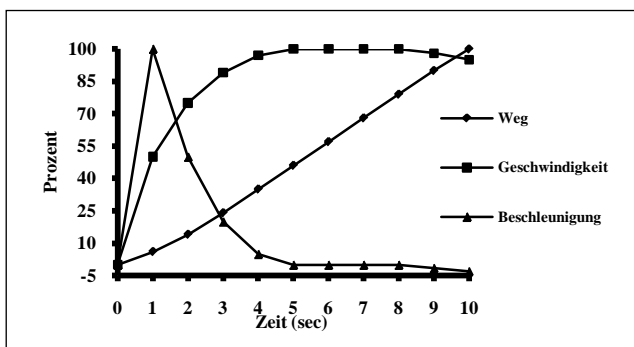
Kinematik: Lehre von den Bewegungen

Bewegungen entstehen durch das Einwirken von inneren und äusseren Kräften auf einen Körper.

Sie können von aussen beobachtet und mit Hilfe von Video- oder Filmaufnahmen gespeichert und anschliessend ausgewertet werden. Bei einem 100-m-Lauf können beispielsweise die Schrittlänge, die Schrittfrequenz, jegliche Körperwinkel, Körperhöhen, aber auch Geschwindigkeiten und Beschleunigungen bestimmt werden.



Abbildung 1: Bewegungsablauf beim Sprint



Wege, Geschwindigkeiten und Beschleunigungen können in Diagrammen dargestellt werden (Weg-, Geschwindigkeits-, Beschleunigungs-Zeit Diagramme). Bei einem 100-m-Läufer, der 10.0 sec für 100 m benötigt, sehen die Weg-, Geschwindigkeits- und Beschleunigungskurven des Körperschwerpunktes folgendermassen aus (Abbildung 2). Alle 3 Kurven beginnen bei 0 und steigen nach dem Startschuss unterschiedlich an.

Abbildung 2: Weg, Geschwindigkeit und Beschleunigung bei einem 100-m-Lauf

Kinetik: Lehre von den Kräften

Jeder Körper hat eine Masse mit der Masseinheit kg.

Der Massen- oder Körperschwerpunkt ist das Zentrum des Körpers.

Bei einer Kugel ist der Schwerpunkt genau in der Mitte der Kugel. Beim Menschen kann sich die Lage des Körperschwerpunktes innerhalb des Körpers je nach der Position der Gliedmassen und der Haltung verändern. So bewirkt



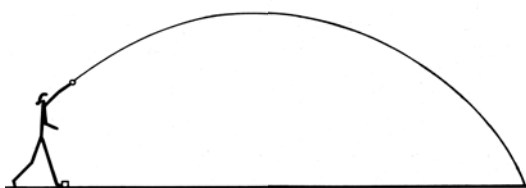
Abbildung 3: Die Lage des Körperschwerpunktes bei der Weitsprunglandung

ein Hochschwingen der Arme eine Verlagerung des Körperschwerpunktes nach oben oder bei einer Weitsprunglandung kommt der Körperschwerpunkt sogar ausserhalb des Körpers zu liegen.

Die Erdanziehungskraft verursacht, dass jeder Körper nicht nur eine Masse, sondern auch ein Gewicht hat.

Der Sportler muss Muskelkraft aufwenden, um die Erdanziehungskraft zu überwinden. Wenn er sich oder ein Gerät aufwärts beschleunigt, wird die Erdanziehungskraft bewirken, dass sich die Flugbahn je nach der Aufwärtsgeschwindigkeit früher oder später wieder der Erde zuneigt.

Theoretisch können die grössten Sprung- und Wurfweiten, bei gleicher Absprung- und Landehöhe des Körperschwerpunktes oder gleicher Abwurf- und Landehöhe eines Wurfgerätes, bei einem Abflugwinkel von 45 ° erreicht werden. In der Realität sind die Abflugwinkel flacher, weil meistens die Landehöhe tiefer ist als die Absprung-, beziehungsweise Abflughöhe, weil beispielsweise beim Weitsprung ein steiler Abflugwinkel nur mit einem grossen horizontalen Tempoverlust zu erreichen ist und weil gewisse Fluggeräte (Diskus, Speer) wegen ihrer Segeleigenschaften



bei tieferen Abflugwinkeln weiter segeln.

Abbildung 8: Flugbahn der Kugel nach dem Ausstossen

Biomechanik Sprung

Leistungsbestimmende Faktoren für Sprungweite und -höhe:

- Geschwindigkeit beim Absprung
- Absprungwinkel
- Höhe des Körperschwerpunktes beim Absprung

Aus biomechanischer Sicht ist der Absprung die Schlüsselstelle für alle Sprungdisziplinen

Biomechanische Komponenten Weitsprung:

- Anlaufgenauigkeit
- Abfluggeschwindigkeit [max]
- Abflughöhe
- Abflugwinkel
- Landeweite

Biomechanische Komponenten Dreisprung

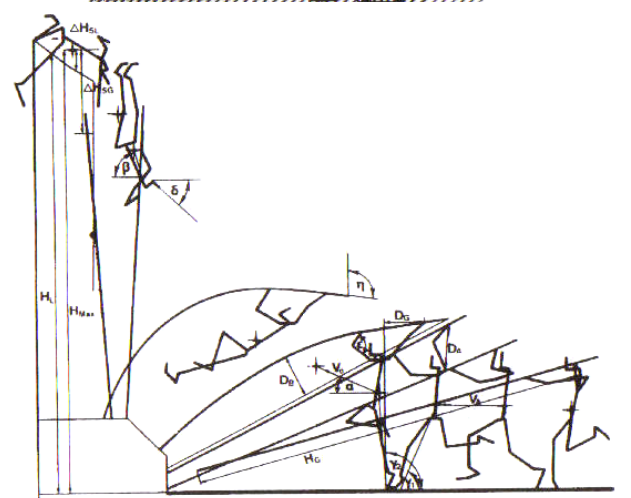
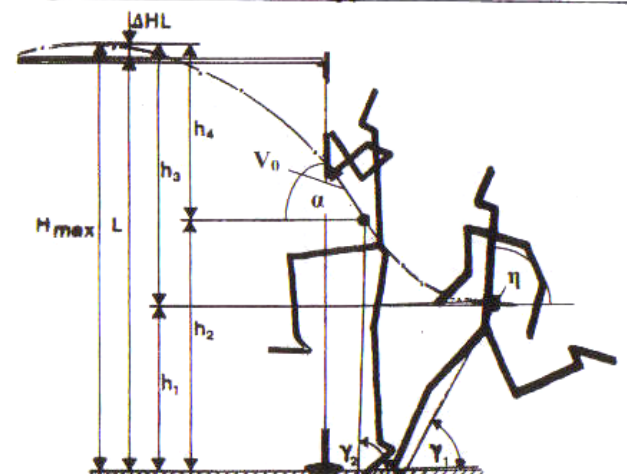
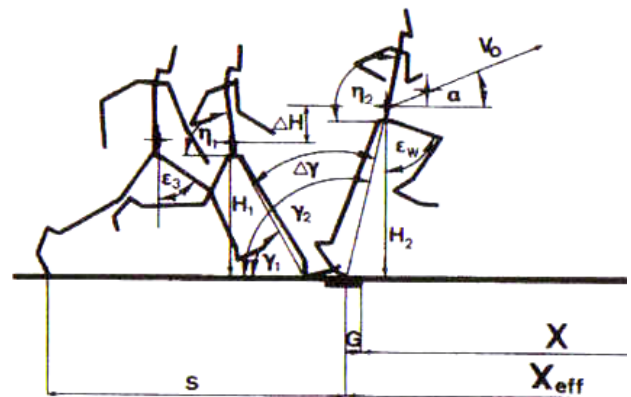
- Anlaufgenauigkeit
- Abfluggeschwindigkeit [opt]
- Abflughöhe
- Abflugwinkel
- Landeamortisation [min]
- Landeweite

Biomechanische Komponenten Hochsprung

- Max. Schwerpunkthöhe während Flugphase und Latteüberquerung
- Abstosshöhe [Körpergrösse /-haltung]
- Abfluggeschwindigkeit
- Abflugwinkel

Biomechanische Komponenten:

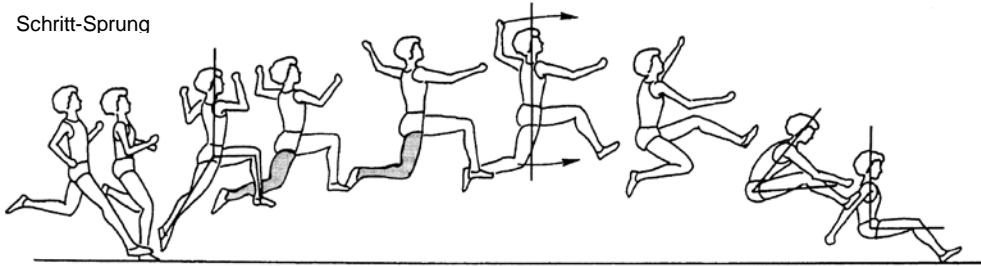
- Max. Schwerpunkthöhe während Flugphase und Latteüberquerung
- Griffhöhe [Körpergrösse, Anlaufgeschwindigkeit]
- Griffüberhöhung [Abfluggeschwindigkeit, gespeicherte Energie im Stab, Einrollbewegung, Körperhaltung beim Drehstütz, Kraft im Oberkörper]



Fehlerkorrektur: Beobachtungsblatt Weitsprung

Erkenntnisse und Massnahmen

Schritt-Sprung



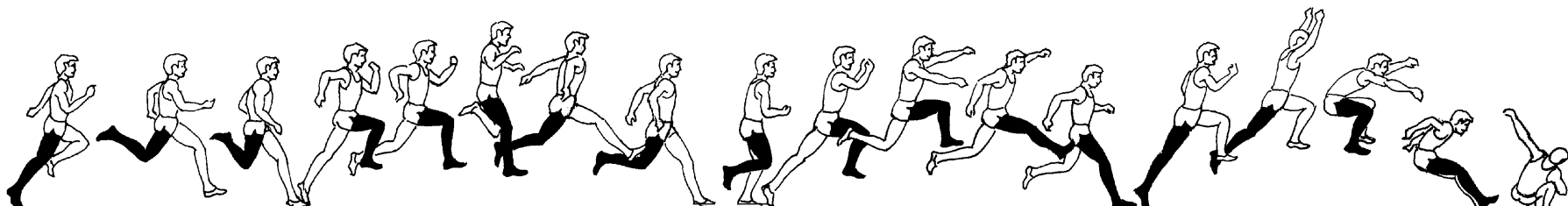
Lauf-Sprung



Athlet/in	Anlauf	Absprung	Flugphase	Landung

Fehlerkorrektur: Beobachtungsblatt Dreisprung

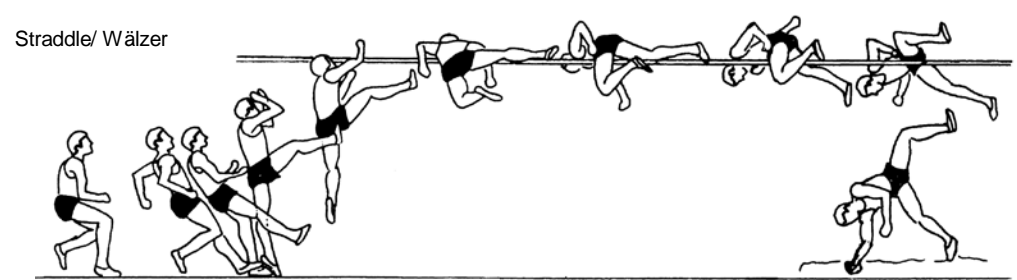
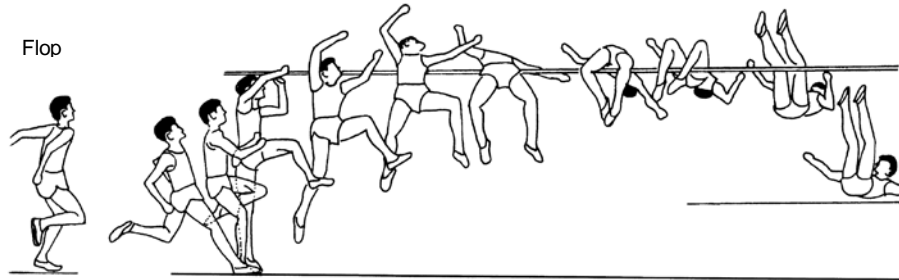
Erkenntnisse und Massnahmen



Athlet/in	Anlauf/ Absprung	Hop	Step	Jump

Fehlerkorrektur: Beobachtungsblatt Hochsprung

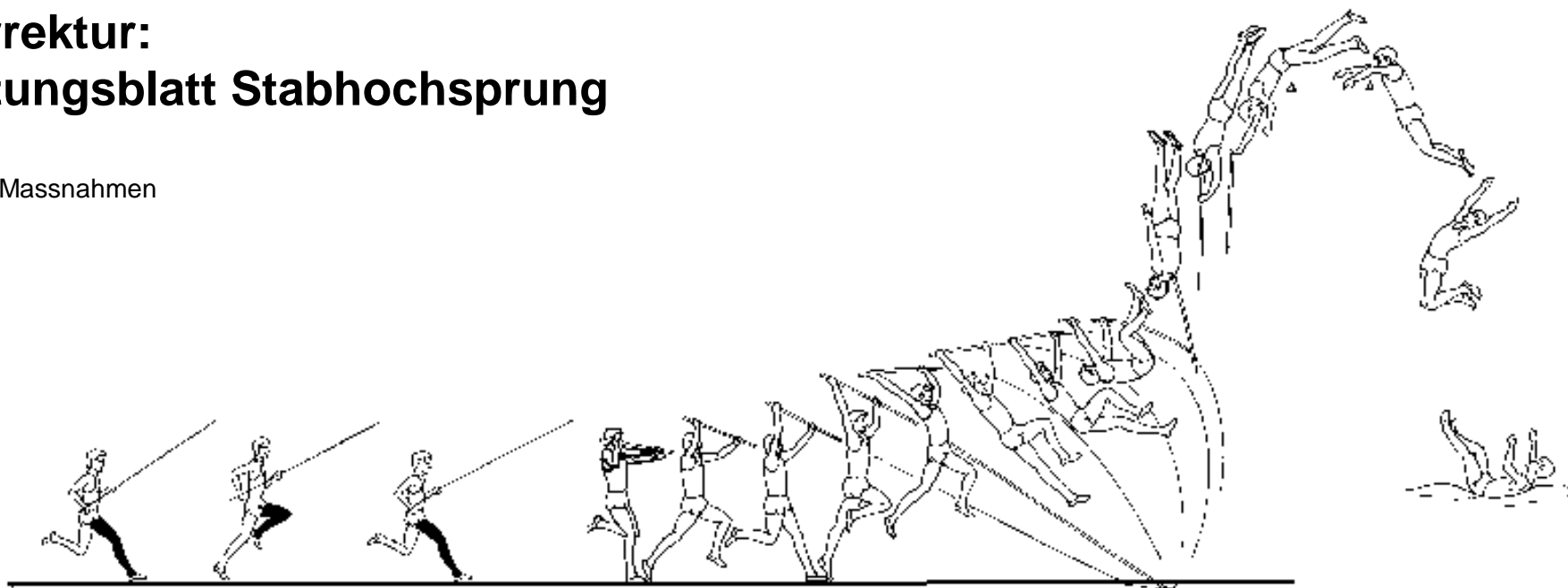
Erkenntnisse und Massnahmen














Athlet/in	Anlauf	Absprung	Flugphase	Landung

Fehlerkorrektur: Beobachtungsblatt Stabhochsprung

Erkenntnisse und Massnahmen



Athlet/in	Anlauf/ Stabhaltung	Absprung/ Einstisch	Eindringen	Einrollen	Lattenüberquerung

Beschreibung	Zeitpunkt	Wochentag							Illustration
		M o	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	
1. Glutaeus minimus Ausgangslage: Mit geradem Rücken auf Stuhl sitzen. Fuss eines Beines auf anderes Knie legen. Ausführung: Knie des aufgestützten Beines langsam gegen Boden (unten) drücken.									
2. Glutaeus maximus Ausgangslage: Weiter Einbein-Kniestand, Oberkörper nach vorne neigen und mit Arm unter dem vorderen Bein hindurch greifen.									
3. Rectus femoris und Quadrizeps Ausgangslage: Einbein-Kniestand, Oberkörper aufrecht. Hände fassen hinteres Fussgelenk. Ausführung: Hüfte leicht wippend nach vorne schieben.									
4. Rectus femoris und Quadrizeps									
5. Quadrizeps Ausgangslage: Seitenlage. Kein Hohlkreuz! Unteres Bein in 90 Grad-Winkel (Hüfte und Knie) am Boden. Hand umfasst Fussgelenk des oberen Beines., Ausführung: Ferse nicht von Gesäss lösen und Knie nach hinten schieben.									
6. Iliopsoas (Hüftbeuger) Ausgangslage: Einbein-Kniestand, Oberkörper aufrecht. Hände in Hüfte gestützt. Ausführung: Hüfte leicht wippend nach vorne schieben.									
7. Iliopsoas									
8. Piriformis Ausgangslage: Rückenlage. Ein Bein angewinkelt. Anderes Bein überschlagen. Fuss auf Hüfthöhe. Ausführung: Knie zur gegenüberliegenden Schulter ziehen.									
9. Piriformis stehend									
10. Hamstring / Ischiochrurale Muskulatur Ausgangslage: Rückenlage. Ein Bein angewinkelt. Anderes Bein fast gestreckt in die Höhe gestreckt. Ausführung: Bein gegen Widerstand des Therabandes Richtung Kopf ziehen									
11. Muskelschlinge Schulter bis Ferse Ausgangslage: Am Rande eines Bank / Pult sitzen. Ein Bein gestreckt, anderes Bein überschlagen. Oberkörper gerade nach vorne neigen. Ausführung: Leichte Mikro- Bewegung nach links / rechts mit Schulter, auf / ab mit Kopf.									