

B108 / Bewegungsanalyse

Mario Kamer





Ziele

Die Teilnehmenden kennen geeignete Aufnahmetechniken (Positionierung / Distanz), um die zu beobachtenden Bewegungsdetails optimal erkennen zu können.

Die Teilnehmenden können die Schlüsselpositionen ihrer Disziplin bestimmen.



Ziele der Bewegungsanalyse

Vergleich zwischen Ist- und Sollwert, um Konsequenzen für das Training abzuleiten und letztlich die Leistung zu steigern.

Wie lassen sich Soll-Werte bestimmen?



Soll-Werte bestimmen

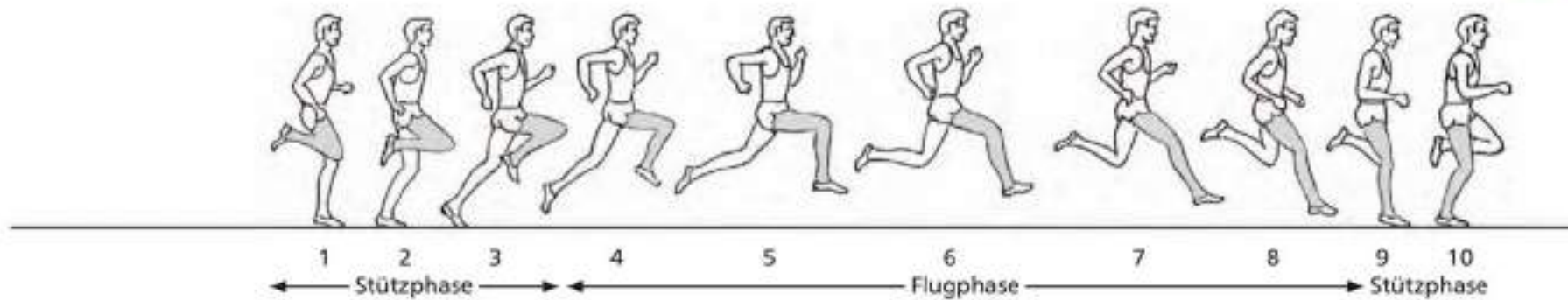
- Das Ableiten von Soll-Werten aus der Technik einzelner Top-Athleten ist nicht immer die sinnvollste Strategie...





Soll-Werte bestimmen

Sprint



Phase	Beschreibung	Kernelemente
Stützphase	Vorspannen des Fusses mit aktiv greifendem Fussaufsatz (Vorfuss) (8)	Fussaufsatz
Zuglauf	Aktiv greifende, ziehende Bewegung des Beins während des Bodenkontakts (Laufrhythmus) (9–10, 1–3)	Fussaufsatz
	Rhythmische Arm-Bein-Koordination (optimales Verhältnis Schrittfrequenz-Schrittlänge)	Laufkoordination
	Stabile Hüftposition mit ruhigem Oberkörper (Hüftposition möglichst gleichbleibend auf einer hohen, geraden Linie)	Körperposition
Flugphase	Nach dem Abheben des Fusses (kein Durchstrecken des Druckbeins) pendelt das Druckbein locker und entspannt nach hinten oben (4–8)	Laufkoordination
Schwungphasen	Pendelverkürzung und Verlagerung der Schwungmasse durch Unterfersen (10)	Laufkoordination
	Schwungbein möglichst rasch nach vorn bis fast in die Horizontale schwingen (Kniehub) (3–5)	Laufkoordination
	Reaktives Bodenfassen des Schwungbeins zur vorderen Stützphase (möglichst nah am Lot des Körperschwerpunkts) (9)	Laufkoordination

Quelle: Broschüre "J+S Leichtathletik - verstehen", BASPO 2020



Soll-Werte bestimmen: Checklisten (Beat Fäh)

3 Checkliste Analysenblatt Hürdensprint

Beurteilung der Gesamtbewegung (Eintrag in verbalen Kategorien)

Bewegungsharmonie	
Bewegungsrhythmus	
Bewegungskopplung	

Aufsatz und Abdruckvorbereitung

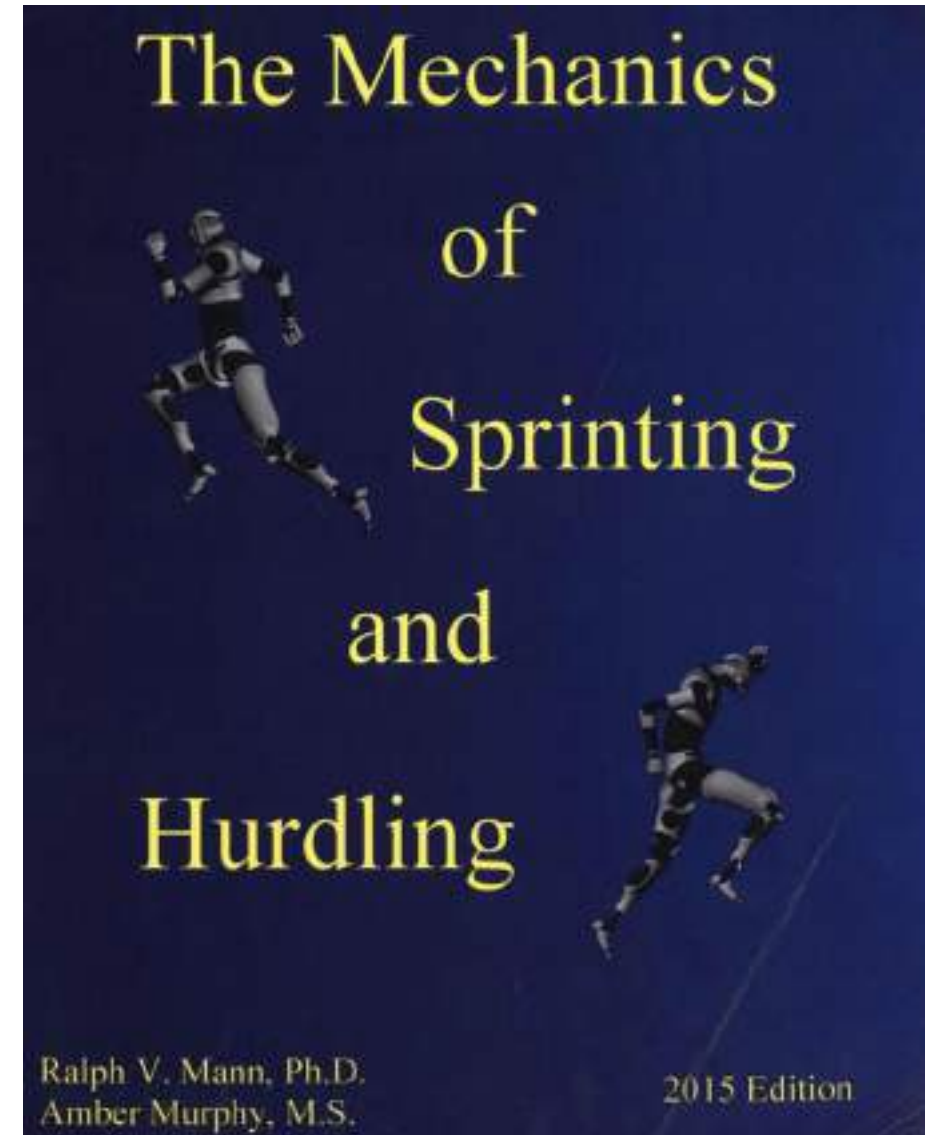
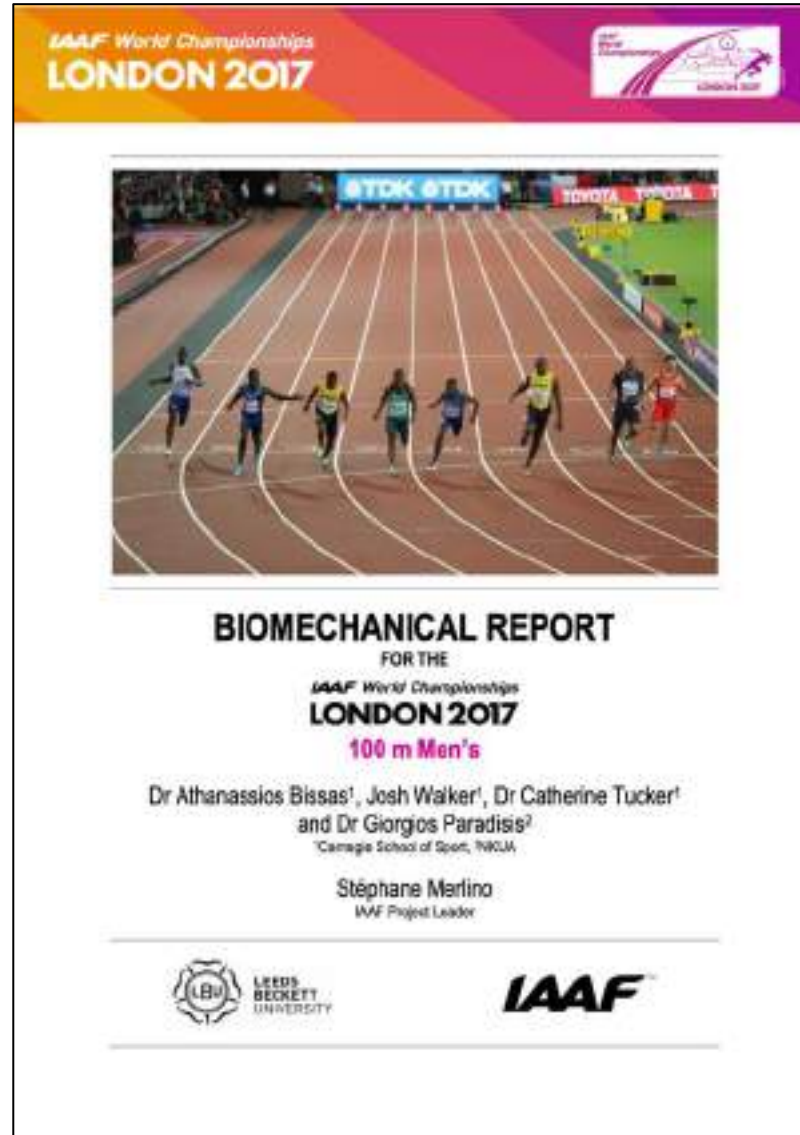
Der Abdruck sollte etwa 2.10m vor der Hürde hoch auf dem Fußballen erfolgen. Das Abdruckbein gibt nur wenig nach. Der Läufer hält den KSP möglichst hoch.

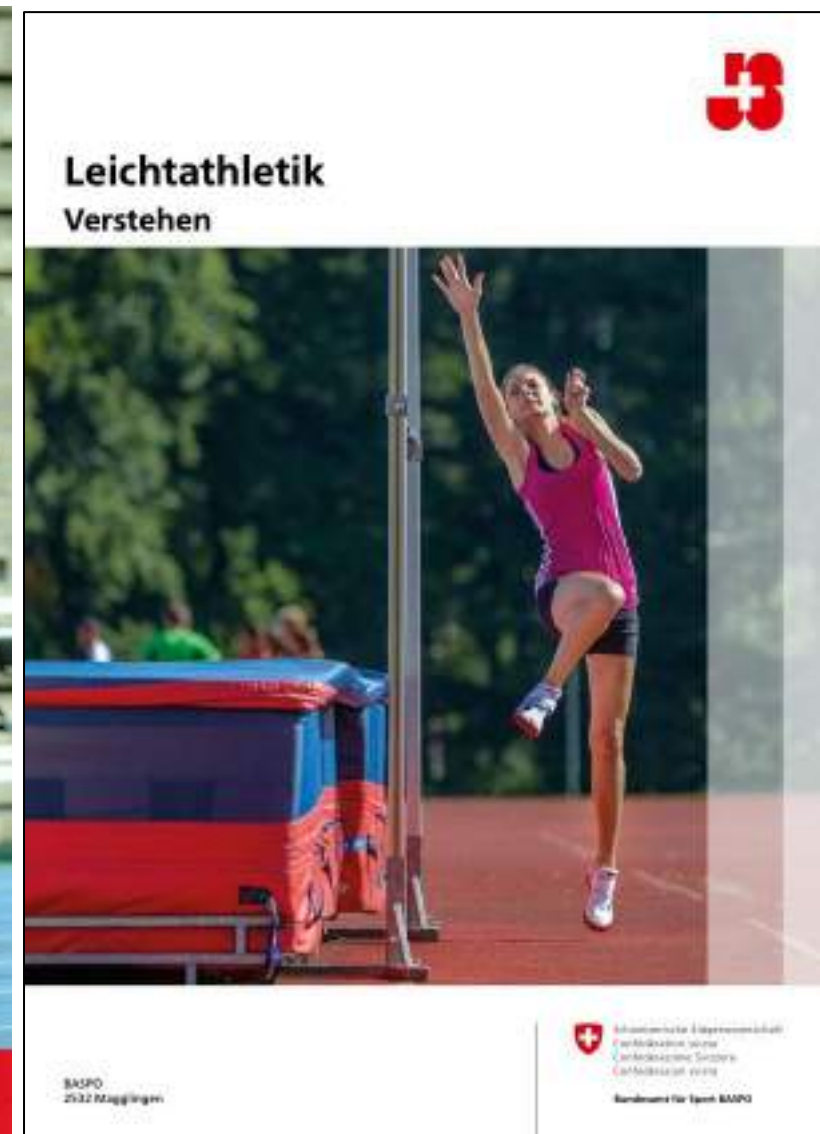
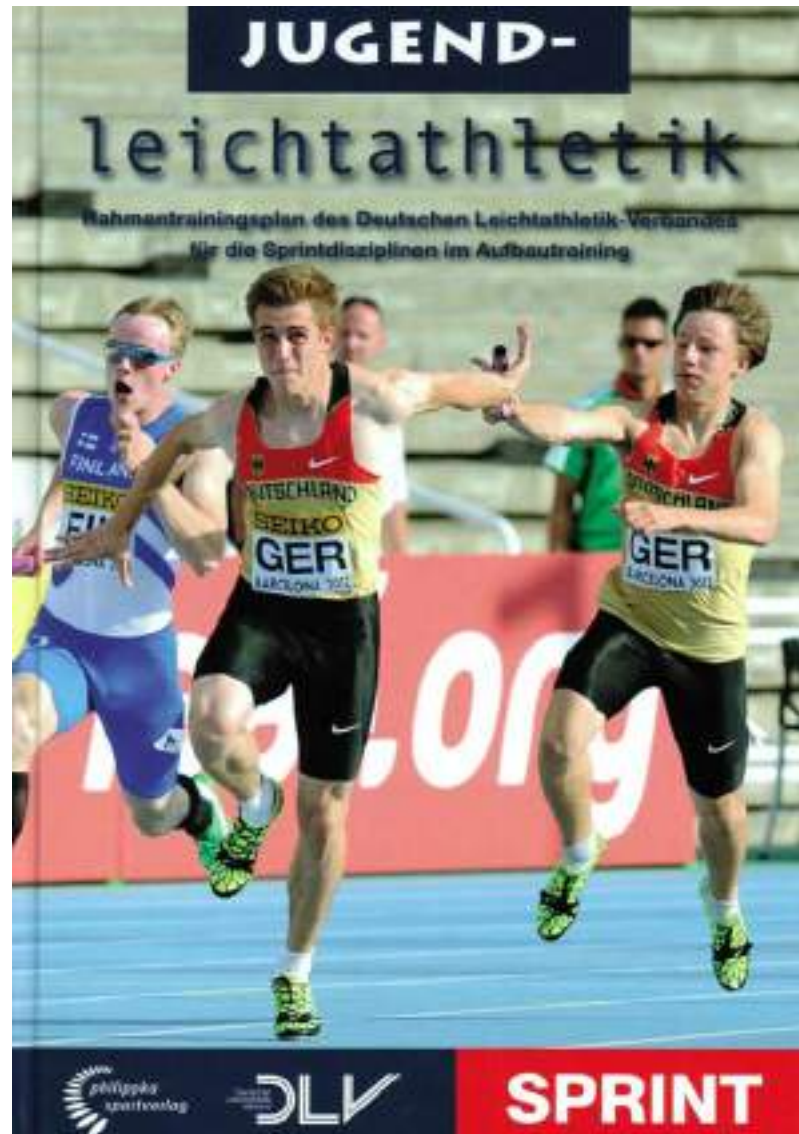


Beobachtungspunkt	Kriterium	-	0	+
1 Abdruckpunkt (A)	Optimale Entfernung zur Hürde (2.10)			
2 Abdruckfuß (A)	Ausschließlich Ballenkontakt			
3 Abdruckbein (A)	Vorderstütz länger als im Sprint			
4 Schwungbein (AB)	Anfersender Vorschwung mit Knieführung			
5 Abdruckbein (AB)	Geringe Amortisation			
6 Oberkörper (AB)	Aufrecht, „groß“			
7 Kopf (AB)	Blick horizontal			



Soll-Werte bestimmen







Funktionsanalyse

Trainer*innen sollten sich vergegenwärtigen, dass ihre eigentliche Aufgabe im Techniktraining nicht darin besteht, Bewegungen zu vermitteln, sondern vielmehr darin, den Athlet*innen **gute Lösungen von Bewegungsaufgaben** nahezubringen.

- Nicht Bewegungskunststücke lernen sondern immer **Funktion** im Blick haben.
- „**um zu**“-**Begründungen**: Eine (Teil-)Bewegung hat stets eine Funktion und wird somit ausgeführt, um ein Ziel zu erreichen!



Funktionsanalyse – Beispiel Weitsprung

Wie?

Weshalb?

Abspringen , um...

dabei **das Sprungbein nur wenig nachgebend im Sprung-, Knie- und Hüftgelenk beugen und sofort danach explosiv wieder nach oben strecken³**, um...

ein schnelles, greifendes Aufsetzen ausführen², um...

zugleich **das Schwungbein und den Schwungarm in gebeugter Haltung kräftig nach vorne oben schwingen und abrupt anhalten⁴**, um...

...eine grösstmögliche Abfluggeschwindigkeit und einen optimalen Abflugwinkel zu erreichen und um das Einnehmen des Schwebenhangs vorzubereiten,

...über einen kurzen und dadurch grossen Bremsstoss eine hohe Anfangskraft und damit vor allem einen möglichst grossen vertikalen Beschleunigungsstoss zu erzeugen und zugleich die elastischen Eigenschaften der Sprungmuskulatur nutzen zu können, ...nicht nur nach oben, sondern auch noch nach vorne gerichtete Bodenreaktionskräfte zu erzeugen,

...nicht nur eine hohe KSP-Position, sondern auch eine Impulsübertragung von den Schwungkörperteilen auf den gesamten Körper und eine höhere Innervation des Sprungbeins zu erhalten,



Ist-Soll Vergleich

Praxistipp: Schlüsselpositionen bestimmen, um die Güte der Ausführung zu beurteilen



Schlüsselpositionen der Technik

Broschüre «Beobachten-beurteilen-beraten»

DLV Rahmentrainingspläne

Strüder et al. (2013)

Trainerbulletins

Biomechanical Reports

Nationaltrainer

Broschüre Leichtathletik verstehen

Weitere Quellen (Begründung?)



Schlüsselpositionen im Sprint

Kinogramm Sprint

Mario Kamer



Aufsetzen

1. Schwungbeinknie möglichst nah bei Stützbeinknie oder schon weiter
2. Fussaufsatz möglichst nah an KSP
3. Möglichst wenig Abstand zwischen Ferse und Boden

Mittelstütz (Figure-4-Position)

1. Umgekehrte 4 ersichtlich (Unterschenkel parallel zu Boden)
2. komplette Dorsalflexion in Schwungbeinfluss
3. Stützbein möglichst gestreckt
4. Zwischen Ferse und Boden passt noch genau eine Kreditkarte

Abdruck

1. Schwungbeinoberschenkel knapp unterhalb der Waagrechten
2. Spitze von Schwungbeinfluss vertikal unter Kniescheibe



Schlüsselpositionen für Start / Beschleunigung

Kinogramm Start / Beschleunigung

Mario Kamer



Fertig-Position

Ankle Cross 1

Abdruck

Aufsetzen Schritt 1

Ankle Cross 2








Schlüsselpositionen beim Speerwurf



Gespiegelte Bildreihe: Nathalie Meier (19j) | Trainingswurf ca. 50m / Kuortane 4. August 2012



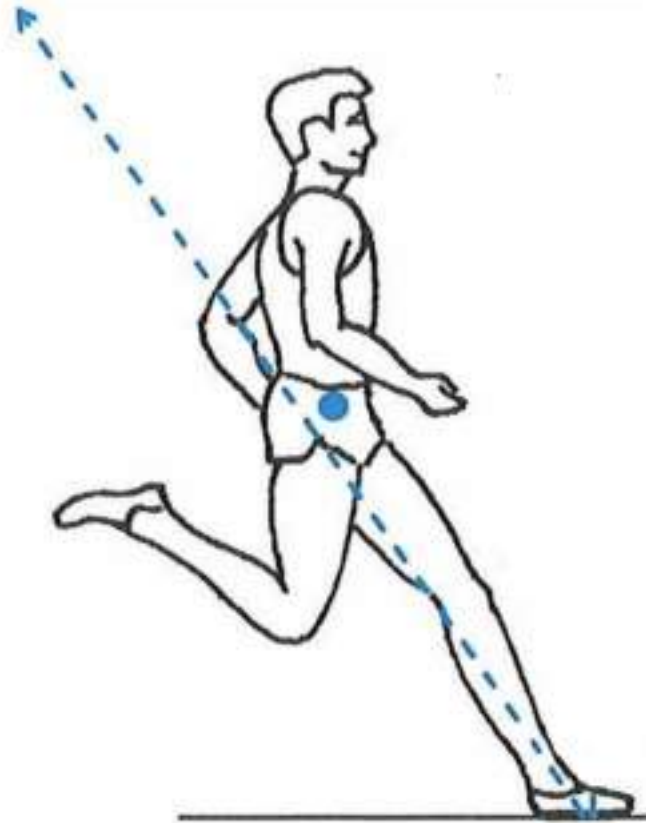
Schlüsselpositionen beim Speerwurf

Technik – Analysebogen		Name: _____	Datum: _____	Ort: _____	Weiter: _____
		Stell	Ist:		
Zyklischer Anlaufteil 	<ul style="list-style-type: none">• Fundamenteller Schritt• Speer über rechter Schulter, nah am Kopf• Speer etwas waagrecht und in Wurfrichtung• Armbildung richtig• korrekte Laufhaltung• Druck über Laufes• Anlaufhygieneordnung• konstante, weiche Tempo-Steigerung				
Azyklischer Anlaufteil 	<ul style="list-style-type: none">• Gleichzeitige, geradlinige Speerrotation• Wurfarm lastlos gestreckt, Hand auf Kopfhöhe• Beugarm wie eine Stange vor dem Körper• Handgelenk der Wurfhand zeigt zum Boden• Speerspitze nah am Kopf in Schläfen-Höhe• Kopf gerade, Nase in Wurfrichtung• Schulter- und Hüftachse parallel• Druckvoller, beidseitiger Beineinsatz• Füße in „Plus-Positionierung“ (vordere Ferse schräg, hintere streckt, fest gestellt)• Rechte Hüfte bildet Konsequenz Linker• Hüfte-Beugerschulter-Schick in Wurfrichtung				
Impulsschritt 	<ul style="list-style-type: none">• Linker Arm „durch den Rücken durchziehen“• Rechte Hüfte nach rechts aus Druck beinlos• Beugarm über Oberarm links ein wenig, so kommt es zu einer rechten Körperdrehung• Druckbein (links) in der Luft nach einem rechten Beineinsatz haben• „Schwache Zeit“ kann nicht so nach hinten drücken im Druckbein• Linker Arm über Kopf, rechter Arm wieder• Rechte Hüfte bildet noch hinten				
Druckbein-Arbeit zur Wurfauslage 	<ul style="list-style-type: none">• Druck beidseitig-Arbeit auf Stellenöffnungen• rechtes Bein in Fuß und Knie gebeugt• Druckbein-Fuß und -Knie zeigen nach vorn• Rechte Hüfte nach hinten (Blick nach hinten)• Druckbein-Fuß drückt nach unten• Beugarm gestreckt und Fuß angesetzt• Wurfarm leicht gestreckt• Schulter und Wurfarm bleiben stabil fixiert• Speerspitze bleibt fixiert neben der Schalle• Beugarm-Schulter bleibt geschlossen• Fuß: kurzer Rhythmus, die zu Fuß• In aktueller Schrittweite Boden flachen• Linker Fuß liegt über Ferse in Wurfrichtung auf dem Boden• Wurfarmbewegung beginnt erst nach Auswurf des Speers• Beugarm nahezu gestreckt, fixiert (Hut)• Beugarm horizontal auf Körperhöhe nach hinten schwingen („Acht“ „mitte“)• Dann wird Körper zum Gegenarm der nach hinten fixiert am Druckbein anliegt• Druckbein beginnt, Wurfarm beginnt mit Drehbewegung im Ellbogen				
Stemmen und Gegenarm öffnen 	<ul style="list-style-type: none">• Wurfarmbewegung beginnt erst nach Auswurf des Speers• Beugarm nahezu gestreckt, fixiert (Hut)• Beugarm horizontal auf Körperhöhe nach hinten schwingen („Acht“ „mitte“)• Dann wird Körper zum Gegenarm der nach hinten fixiert am Druckbein anliegt• Druckbein beginnt, Wurfarm beginnt mit Drehbewegung im Ellbogen				





Weitsprung



Letzter Fussaufsatz



Letzter Mittelstütz



Abdruck



Diskuswerfen

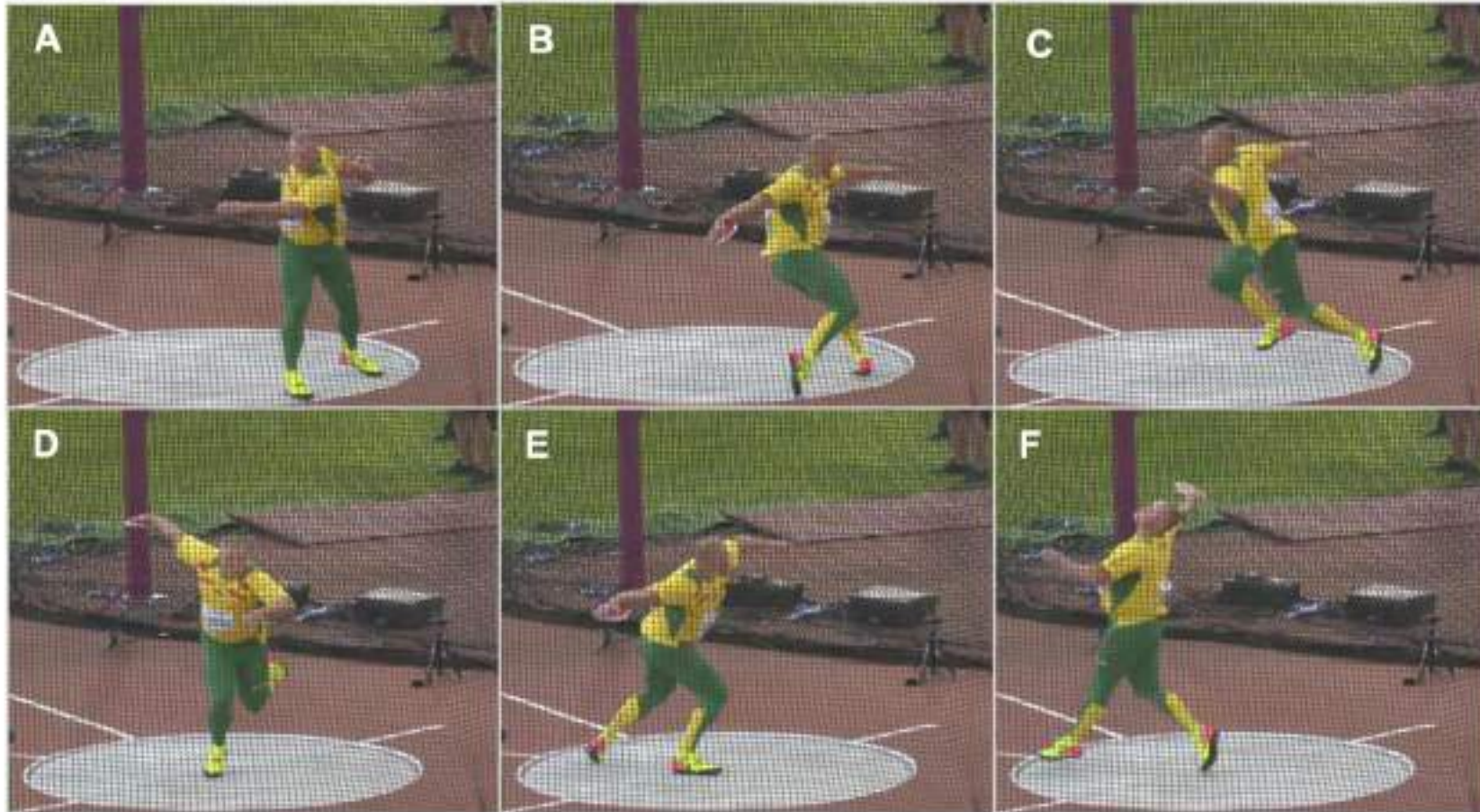


Figure 3. Key events during throw: A = peak backswing position (PBP); B = right foot take-off (RFO); C = left foot take-off (LFO); D = right foot touchdown (RFD); E = left foot touchdown (LFD); and F = release.



Physis vs. Bewegungsvorstellung

«Häufig sind in der Leichtathletik unzureichende physische Voraussetzungen die Ursachen fehlerhafter Bewegungsausführungen – und nicht falsche Bewegungsvorstellung der Lernenden.»



„Don't overteach - let athletes self-organize“ (Mike Boyle, WSS, 2018)

Aufnahmepositionen pro Disziplin



Vorbereitung

Was will ich sehen? → Position, Winkel, Höhe

Detail oder Dynamik → Distanz

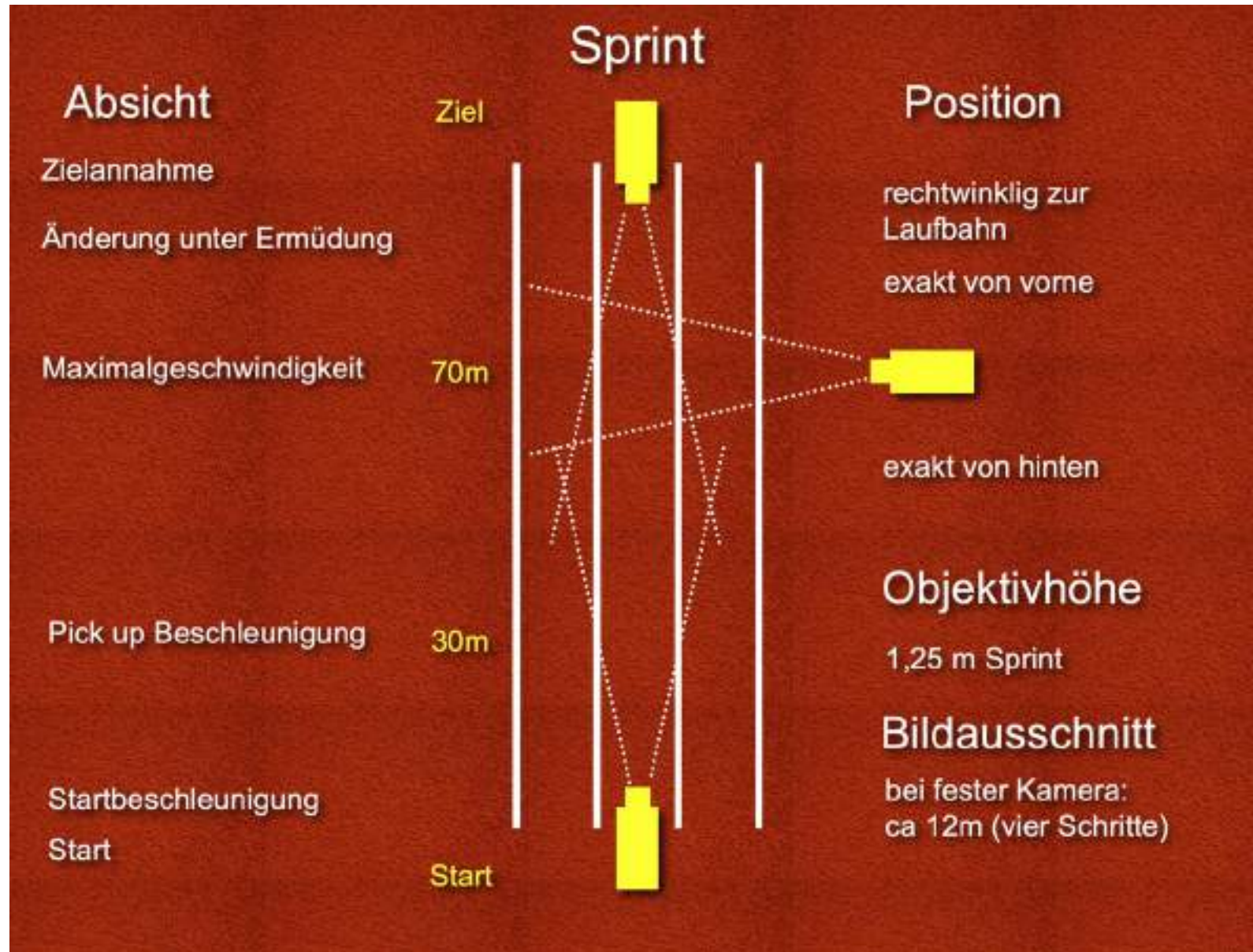
Wie schnell ist die Bewegung? → Normal/SloMo

Fixe oder bewegte Kamera → Installation

Was kann mir helfen, das was ich sehe noch zu verdeutlichen?

Hilfslinien, Kreise, ...

Messungen? → Genauigkeit? Anspruch? Vergleichbarkeit?





Hürdensprint

Absicht

Zielannahme

Technik unter Ermüdung

Maximalgeschwindigkeit

8. Hürde

Männer: 77,70 m

Frauen: 72,50 m

Zwischenhürdenlauf

1. Hürde

Startbeschleunigung

Start

Ziel

70m

30m

Start

Position

rechtwinklig zur
Laufbahn

exakt von vorne

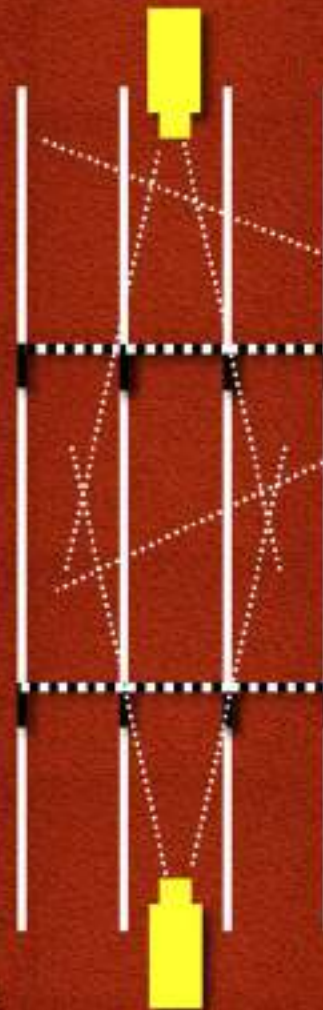
exakt von hinten

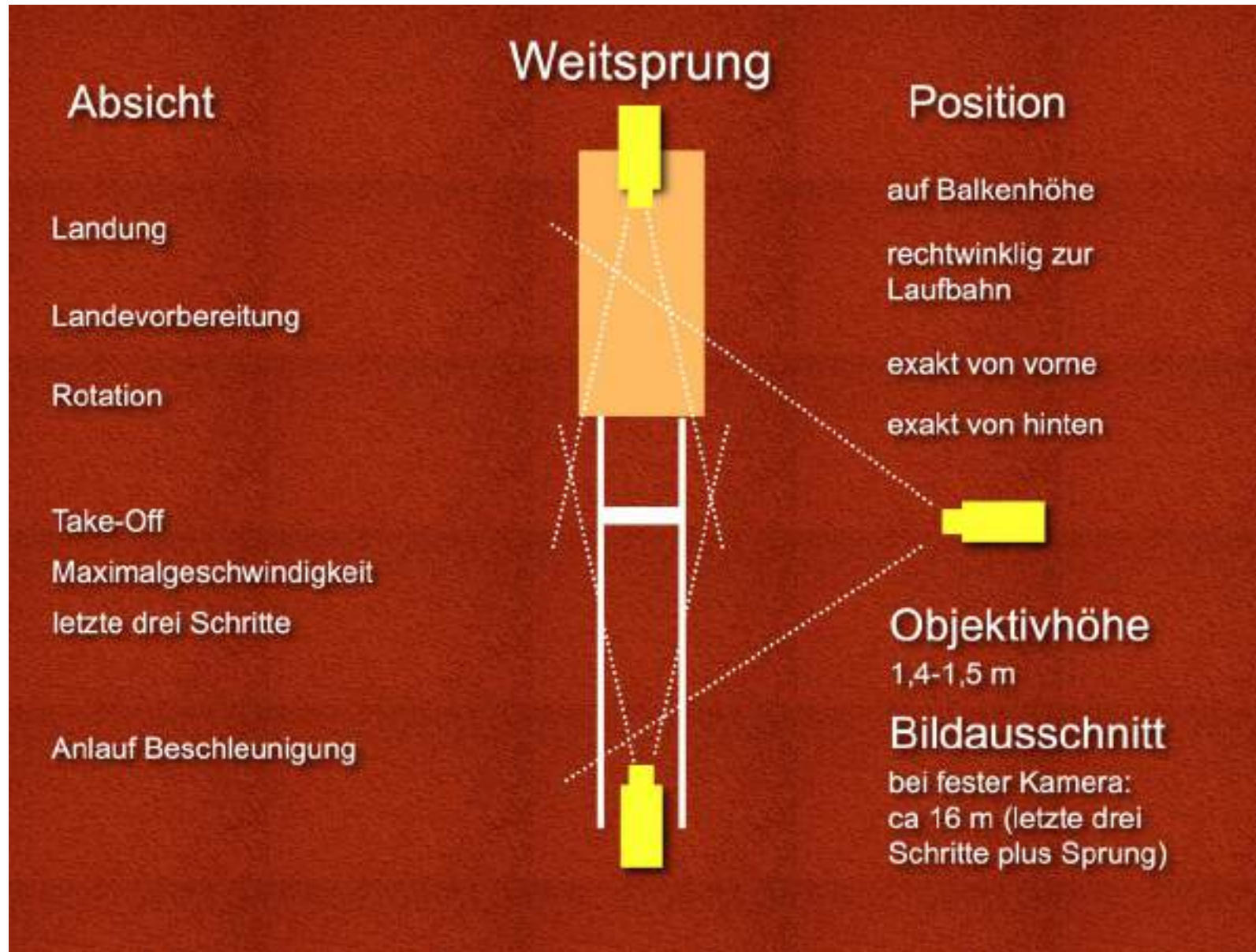
Objektivhöhe

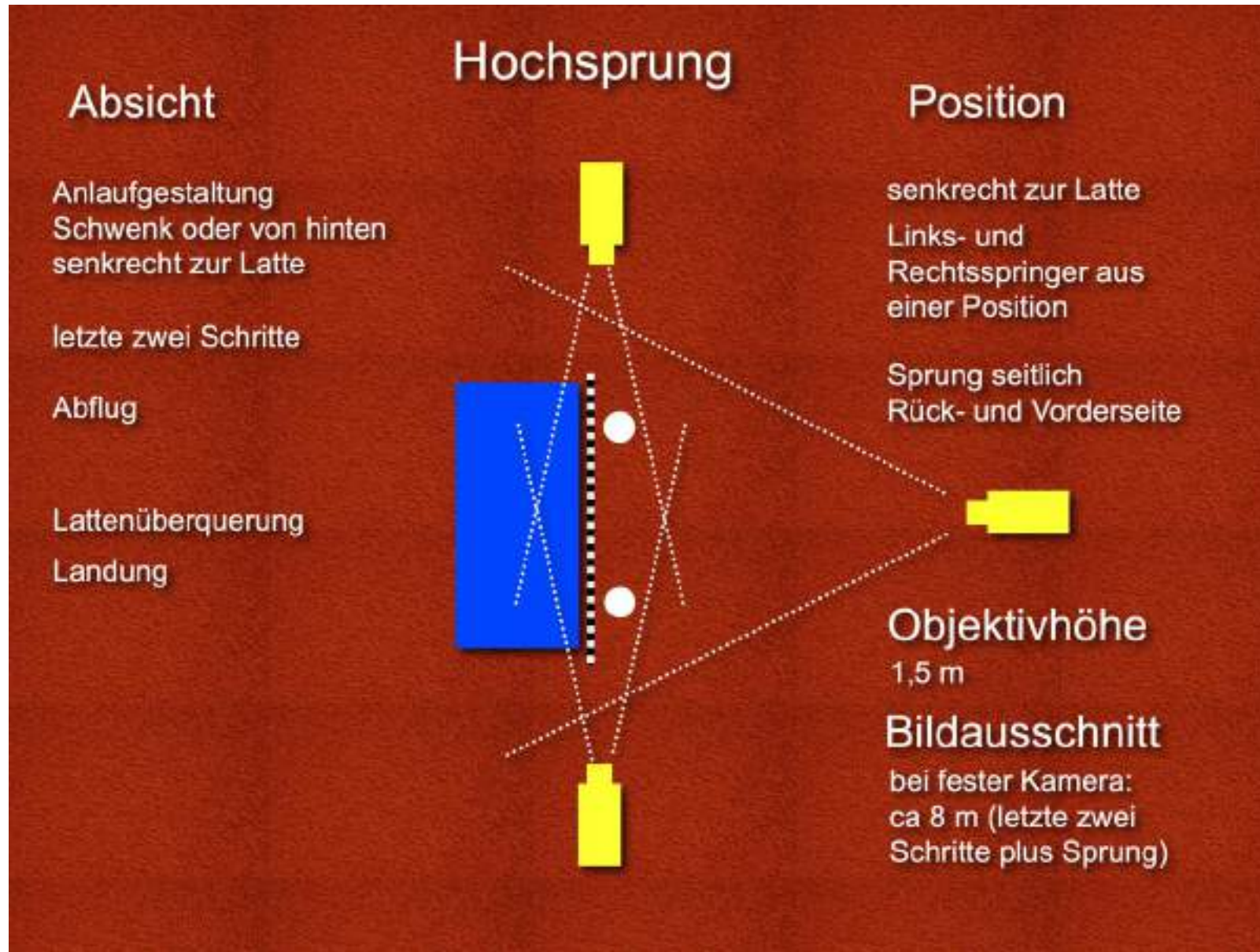
1,06 m / 0,84 m

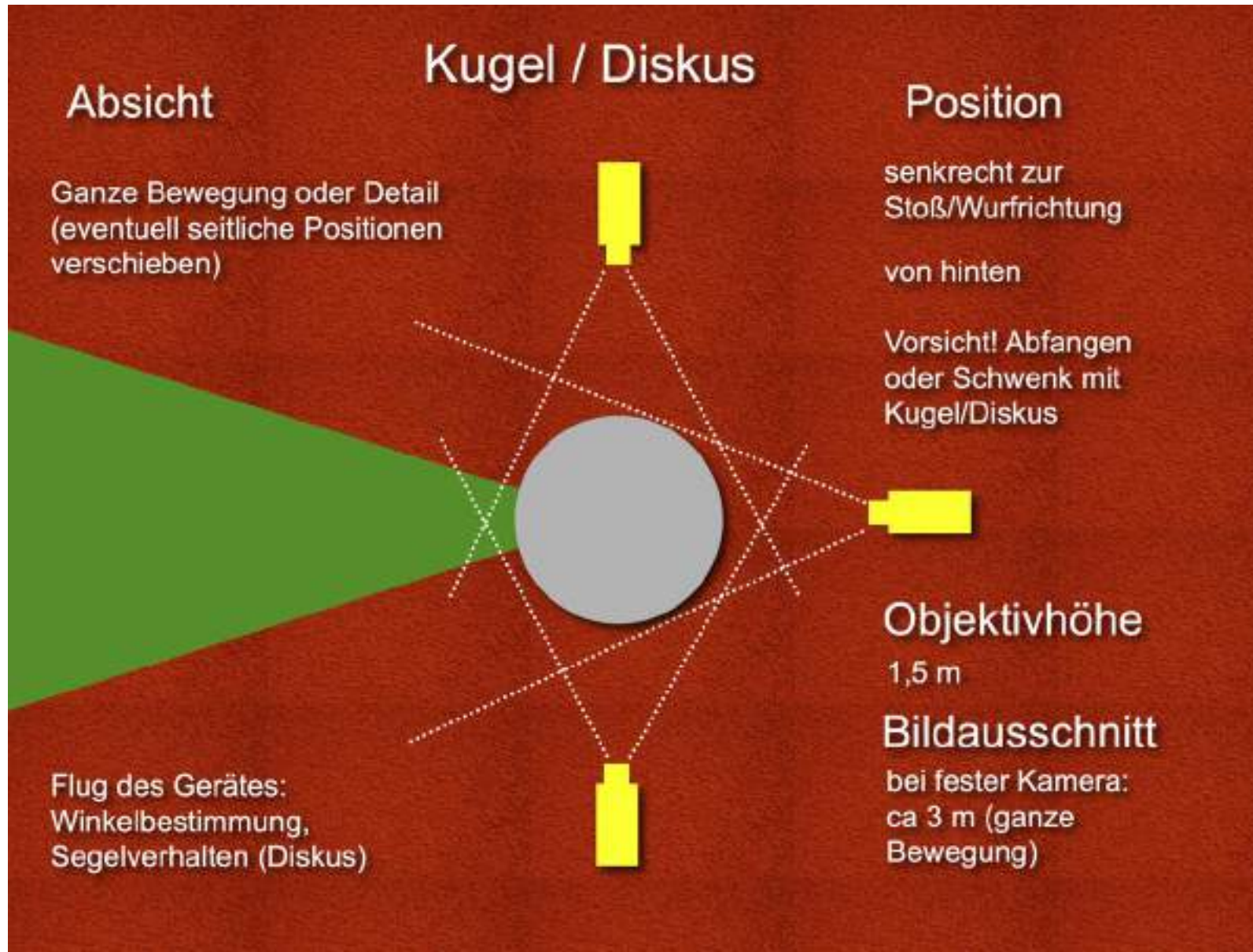
Bildausschnitt

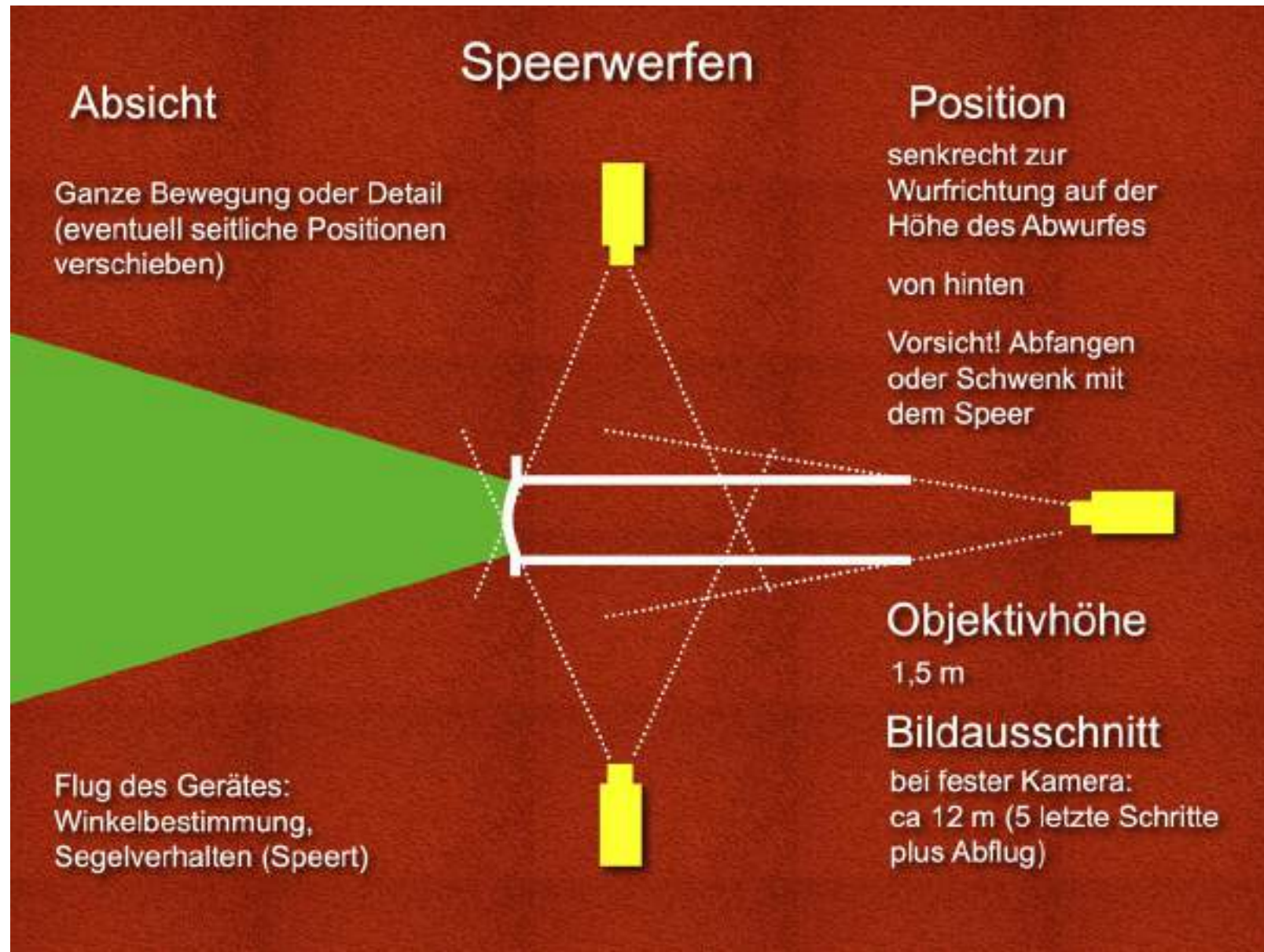
bei fester Kamera:
ca 10m (drei Schritte)

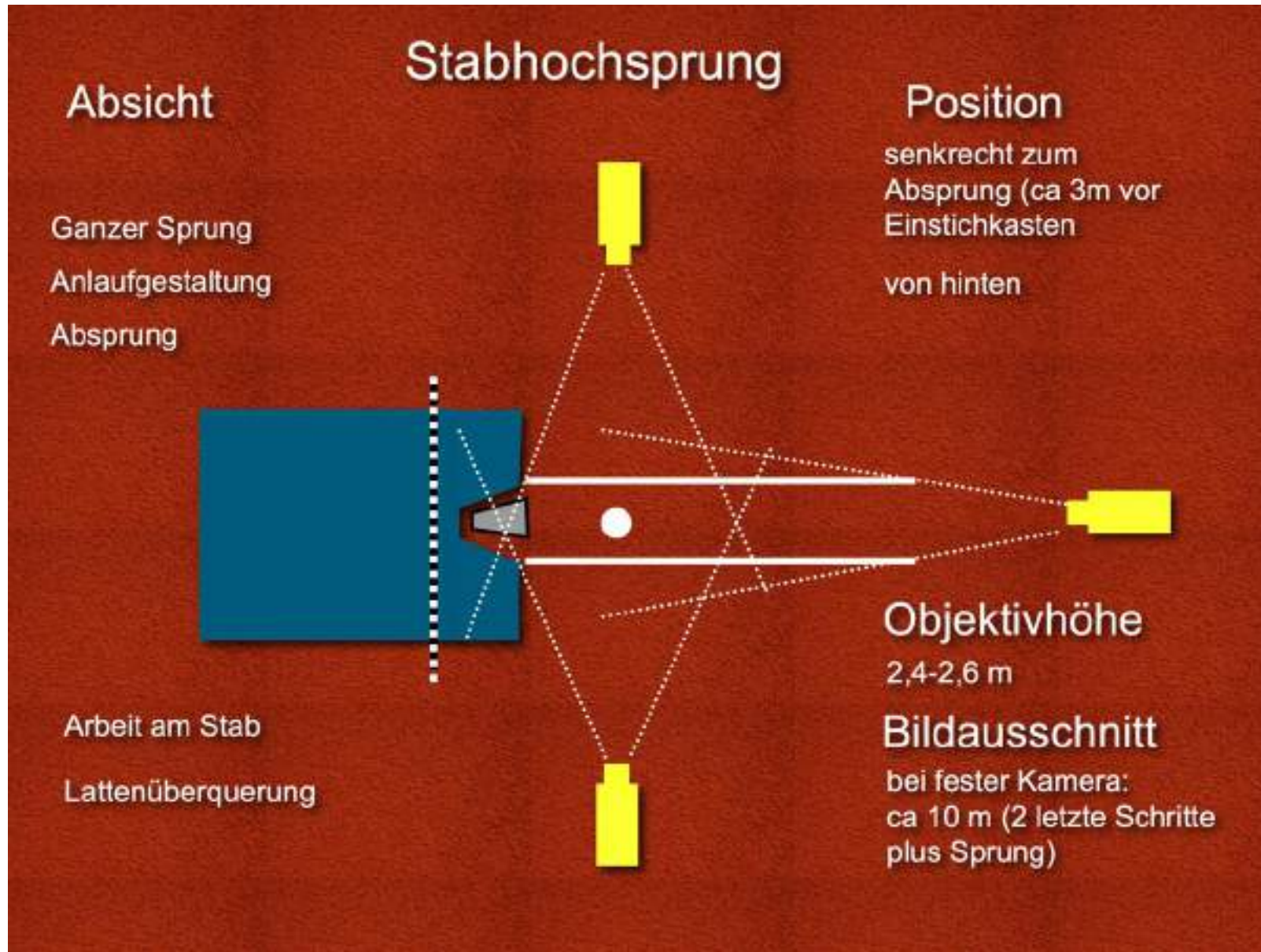














Mittelstreckenlauf

Absicht

Ganzer Ablauf über mehrere
Zyklen

Exakte Winkelbestimmungen
ohne Schwenk
(Kameraposition fix)

Position

Mitte Kurve zur
Zielgeraden

Durch einen Schwenk:
von vorn
von der Seite
von hinten

Objektivhöhe

1,25 m

Bildausschnitt

bewegliche Kamera:
ca 10 m (wenn alle
Bahnen erfasst werden
sollen)





Hilfsmittel zur Analyse mit Tablet und Mobile



iAnalyze



Hudl Technique



Dartfish
Express



Coach my
Video



Weitere Apps



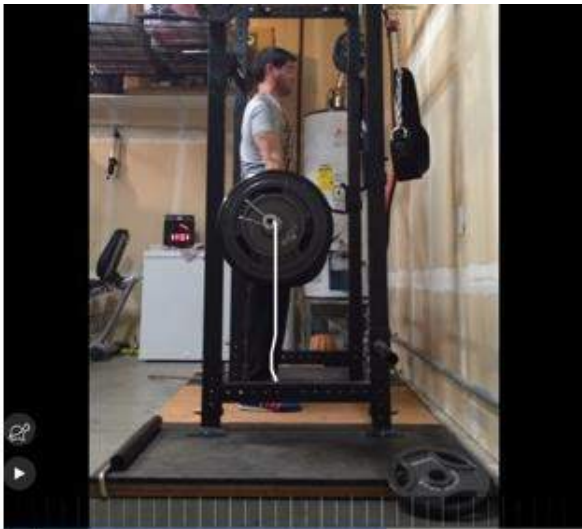
Iron Path
Alternativ: BarSense



My Jump 2



SloPro





Meine Favoriten



Kamera App
Iphone



PutPic
(zum Erstellen von
Kinogrammen)



Diskussionsrunde in Disziplinengruppen

1. Wie geht ihr vor bei der Bewegungsanalyse?
2. Worauf schaut ihr?
3. Weshalb ist das relevant?