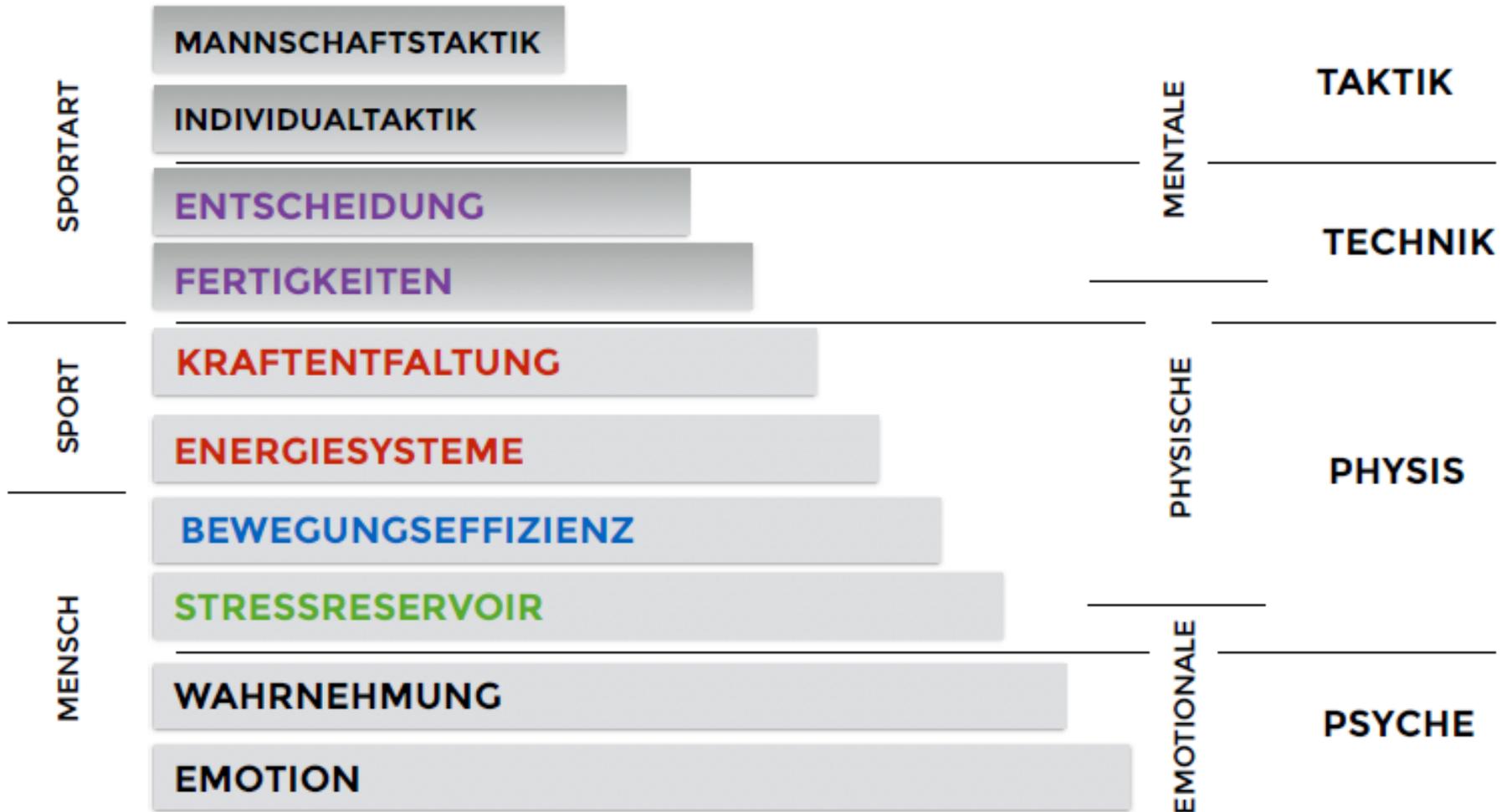


Bewegungseffizienz / Kraftentfaltung der unteren Extremitäten



WIE ENTSTEHT LEISTUNG - DIE W.I.N. - FORMEL



WIE ENTSTEHT LEISTUNG - DIE W.I.N. - FORMEL



Wie kann der Trainer feststellen ob der Athlet bereit ist für ein Langhanteltraining?



FUNCTIONAL MOVEMENT SCREEN

**LITTLE
4**



REACH



KICK



CRAWL



ANTI-EXTENSION

PRIMITIVE

TRANSITIONAL

**BIG
3**



LUNGE



STEP

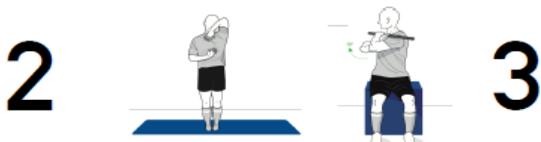
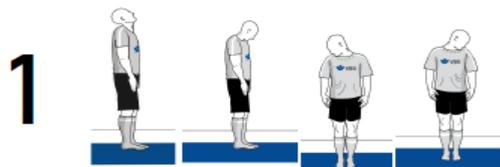


SQUAT

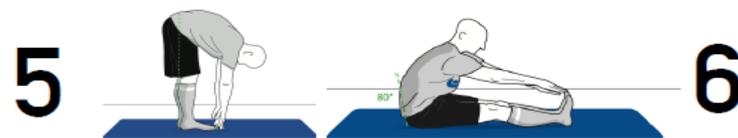
FUNCTIONAL

**VBG –
PRÄVENTIONSDIAGNOSTIK**

15 Tests



3



6

7



4



8



9



11



13



14



10



12



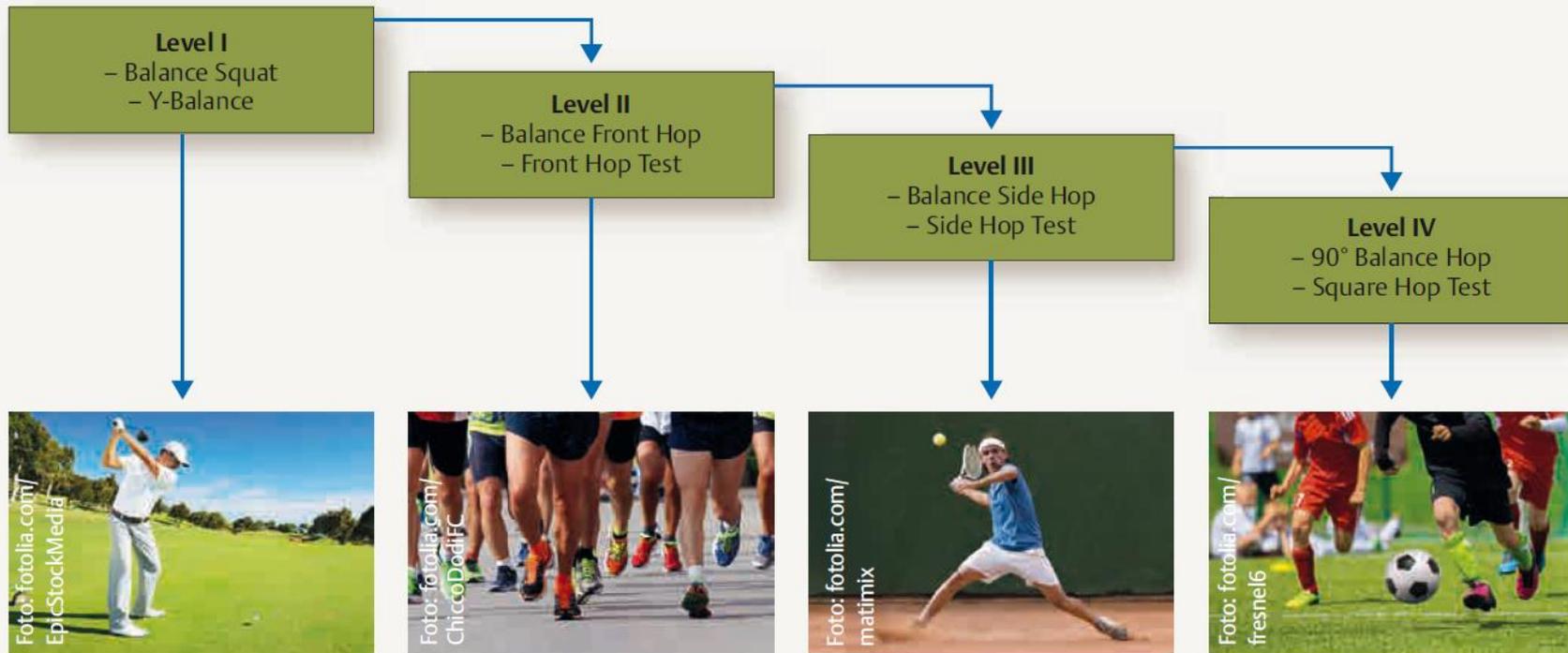
15



| | STUFE I | STUFE II | STUFE III | STUFE IV | STUFE V | |
|----------|---|--|--|--|-------------------------------------|----------------------------|
| SPORTART | MANNSCHAFTSTAKTIK | | | | TAKTILE | |
| | INDIVIDUALTAKTIK | | | | | |
| SPORT | ENTSCHEIDUNG | | | | TECHNIK | |
| | FERTIGKEITEN | | | | | |
| SPORT | KRAFTENTFALTUNG = POWER PROFIL | KÖRPERFETT KÖRPERGEWICHT | REACTIVE JUMP NCM JUMP SQUAT JUMP KLIMMZUGLEISTUNG FFMI | HOP REAKTIV KRAFT SCHNELLKRAFT REL. MAX KRAFT | SPRINT BESCHLEUNIGUNG ANTRITT | SKILL COD DIFF POWER |
| | ENERGIESYSTEME = CAPACITY PROFIL | | REL. AEROBE LEISTUNG VO2max HERZFREQUENZ-ERHOLUNG | LAKTAZIDE LEISTUNG | LAKTAZIDE KAPAZITÄT | RSA |
| MENSCH | BEWEGUNGSEFFIZIENZ = MOVE PROFIL | RUHEHERZFREQUENZ INTERNISTISCHER BEFUND | BEWEGUNGSSCREEN VBG - RISIKOPROFIL ORTHOPÄDISCHER BEFUND VERLETZUNGSHISTORIE | | | PHYSISCHE |
| | STRESSRESERVOIR = FUEL PROFIL | | STATUS DER FUNKTIONELLEN SYSTEME HORMONELLES PROFIL STOFFWECHSELPROFIL UNVERTRÄGLICHKEITSTEST BLUTBILD | | | |
| MENSCH | WAHRNEHMUNG | | | | EMOTIONALE | |
| | EMOTION | | | | | |

(Keferstein, Adler, 2016)


**RETURN TO ACTIVITY
ALGORITHMUS**



Grafik: M. Keller, E. Kurz. Umsetzung: A. Cornford

Abb. 1 Return to Activity Algorithmus

Möglichkeiten der Testungen der unteren Extremitäten

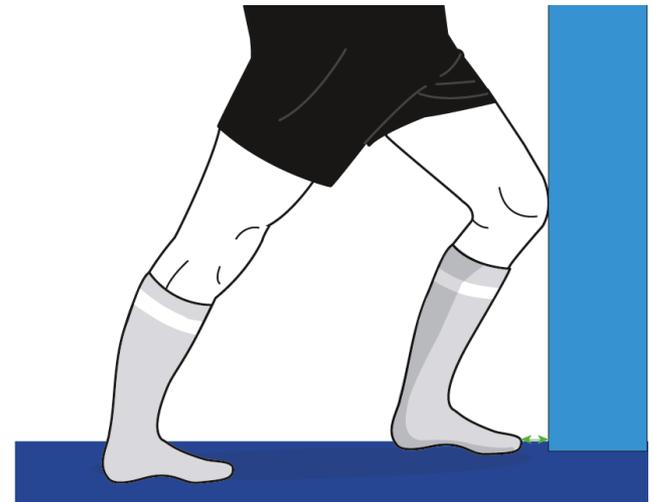
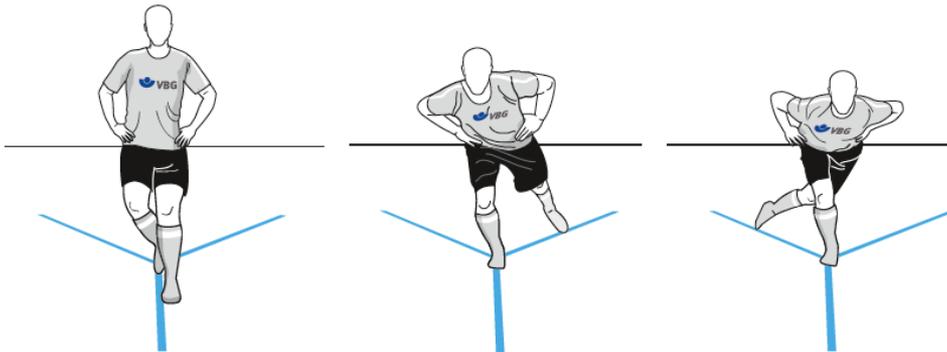
(Modifiziert nach OSInstitut / VBG / ATA)

- Stufe 1:**
- Balance Squat einbeinig
 - Y-Balance (SEBT-UQ / Easy Balance Test), Knee to wall
- Stufe 2:**
- Balance Front Hop
 - Front Hop Test / Einfach Hop (Clearing Test: Hop-Sprung und Jump- Landung)
- Stufe 3:**
- Balance Side Hop
 - Side Hop Test / lateral Bound
- Stufe 4:**
- 90° Rotation Hop
 - Square Hop Test / Dreifach-Überkreuz-Hop

Möglichkeiten der Testungen (Modifiziert nach OSInstitut / VBG / ATA)

Stufe 1:

- Balance Squat (45°) einbeinig
- Y-Balance (SEBT-UQ / Easy Balance Test) / Knee to wall



- Kann der Athlet einen Gesamtscore von 100% erreichen? Ja oder Nein?

Berechnung:

$$\frac{(R1 + R2 + R3) \times 100}{3 \times \text{Beinlänge}}$$

Korrigierende Übungen Stufe 1

- Mobilisation und motorische Kontrolle
- Standwaage
- Einbeiniger Heartbeatsquat
- Beidbeiniger Heartbeatsquat
- Split Squat
- Lunge (Ausfallschritt) rückwärts
- Lunge (Ausfallschritt) vorwärts
- Split Squat mit medialem Widerstand / auf Jumper
- Reaches

Möglichkeiten der Testungen (Modifiziert nach OSInstitut / VBG / ATA)

Stufe 2:

- Balance Front Hop
- Front Hop Test / Einfach Hop (Clearing Test: Hop-Sprung und Jump-Landung: Größere Weite= kein Kraftproblem!)

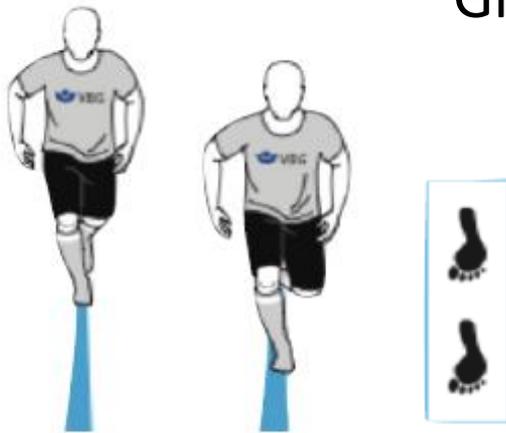


Abb. 3 Level II: Front Hop Test.



Korrigierende Übungen Stufe 2

- Quick Down / Drop Squat beidbeinig
- Quick Down / Drop Squat einbeinig
- Aufsteiger / Step up auf Kasten
- Aufsprung beidbeinig
- Aufsprung einbeinig / Landung beidbeinig
- Front Bound
- Ausfallschritt auf Jumper / Matte
- Wall Drills
- Kastenabsprung einbeinig
- Einbeiniger Sprung über Minihürde

Möglichkeiten der Testungen (Modifiziert nach OSInstitut / VBG / ATA)

- Stufe 3:**
- Balance Side Hop
 - Side Hop Test / lateral Bound

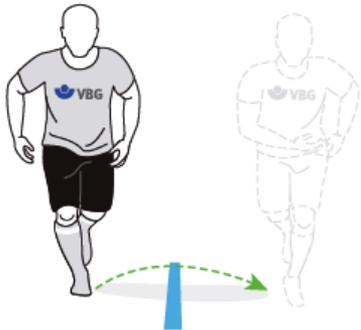


Abb. 4 Level III: Side Hop Test.



Korrigierende Übungen Stufe 3

- Bunkie Test seitlich
- Split Squat seitlich auf Jumper / Matte
- Lunge / Ausfallschritt seitlich auf Jumper / Matte
- Split Squat mit Slidepad
- Minibandwalk seitlich
- Seitliche Bounds auf Kasten
- Seitliche Bounds von Kasten herunter
- Seitliche Bounds über Hürde
- Gleiche Reihenfolge wie Bounds mit Hops

Möglichkeiten der Testungen (Modifiziert nach OSInstitut / VBG / ATA)

- Stufe 4:**
- 90° Rotation Hop (Lateral / Medial)
 - Square Hop Test / Dreifach-Überkreuz-Hop



Abb. 5 Level IV: Square Hop Test.



Korrigierende Übungen Stufe 4

- Lunge / Ausfallschritt mit Rotation
- Ausfallschritt nach hinten auf Slidepad mit Ganzkörperrotation
- Balance Hop (auf der Stelle)
- 90° Bound auf Kasten
- 90° Bound vom Kasten herunter
- 90° Hop auf Kasten
- 90° Hop vom Kasten herunter
- 90° Hop über Hürde mit gerader Landung
- 90° Hop über Hürde mit medialer/lateraler Landung

Welche Krafttestungen gibt es?



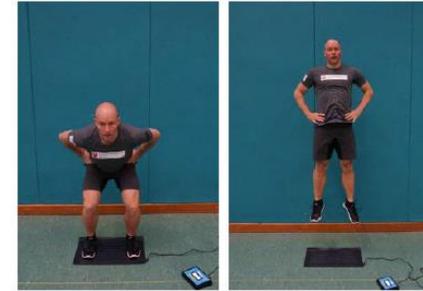
Testung Kraftentfaltung

- Jump & Reach - Standweitsprung
- Abalakovtest
- Squat Jump (Non-Counter-Movement-Jump)
- Counter Movement Jump
- Drop Jump
- Maximalkrafttestung



Abb. 8: Maximalkrafttestung mit Geschwindigkeitsmessung

Squat Jump



Ausgangsposition

Sprung

Counter Movement Jump

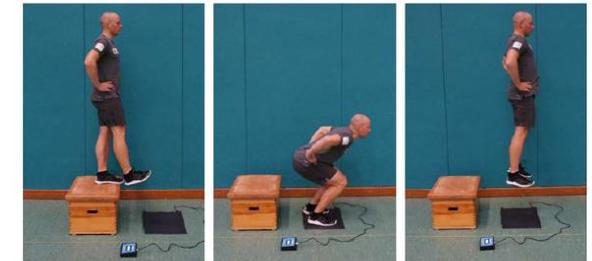


Ausgangsposition

Ausholbewegung

Sprung

Drop Jump (Ansage zu maximaler Höhe)



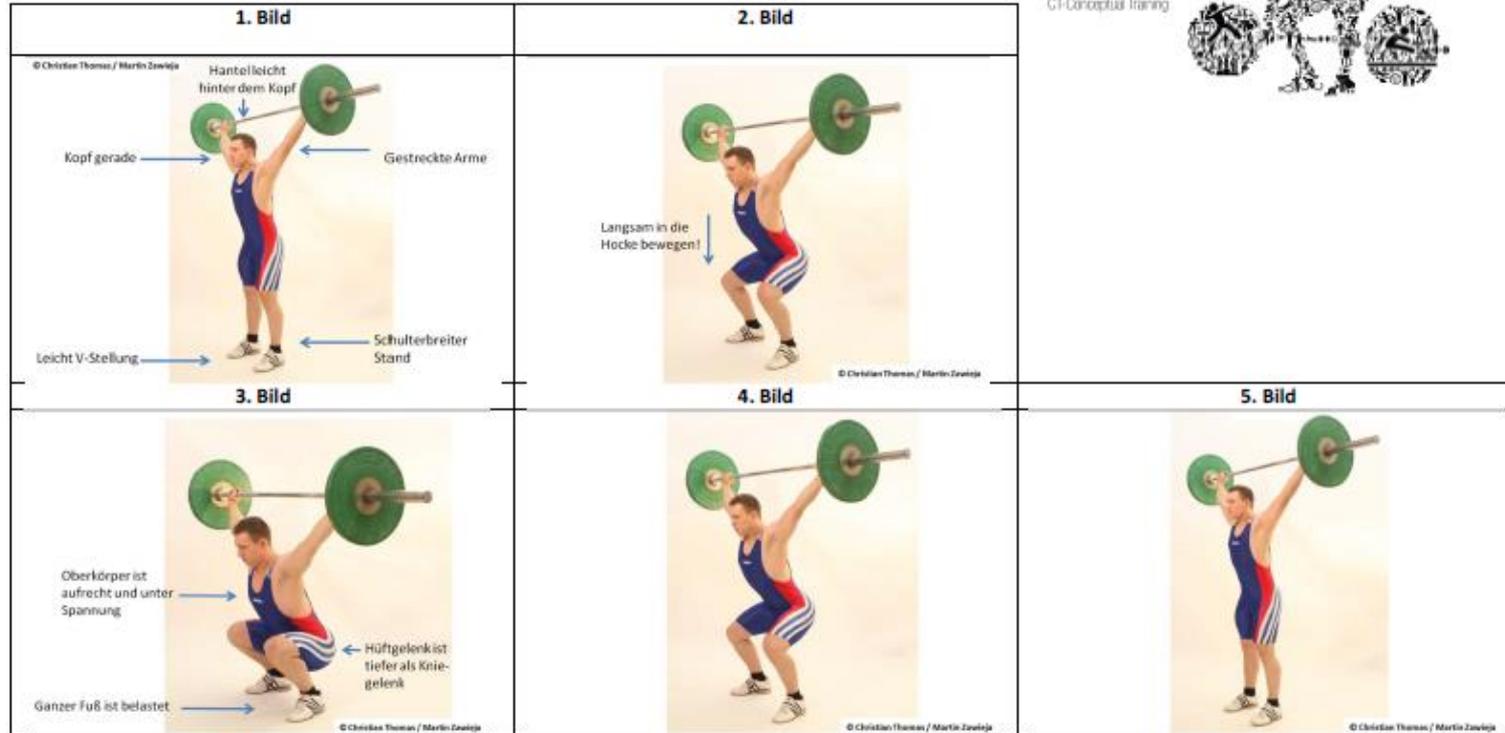
Ausgangsposition

Ausholbewegung

Sprung

Reißkniebeuge:

Martin Zawieja
PK-Performance in Koll
Christian Thomas
CT-Conceptual Training



Standumsetzen

Lernstufe 1

- Kniebeuge vorn (Variante 1 gestreckte Arme ohne Gewicht, später bis Körpergewicht)
- **1. Zug eng**

Lernstufe 2

- 2. Zug eng (kein Umgruppieren)
- Kraftumsetzen Hang (kein Tauchen)
- Standumsetzen Hang

Lernstufe 3

- **1.+2. Zug eng**
- **Standumsetzen**

Umsetzen Startposition + 1. Zug (Beschleunigungsphase)



Umsetzen 2. Zug (Beschleunigungsphase)



Kraftumsetzen Hang



Standumsetzen Hang (Kopplung und Bremsphase)



Bewegungsphasen



START V1 V2 Vmax UMGRUPPIEREN SITZPOSITION

Startposition

Zum Erlernen (Optimieren) der Startposition sollte ein dynamischer Auftakt vermieden werden. Die Hantel gleichmäßig beschleunigt abheben. Dies erleichtert eine Parallelverschiebung des Oberkörpers während der Zugbewegung (Bild: Start bis v1).
Beim Abheben befindet sich die Schulter ca. 6 cm vor der Hantelstange. Der Rumpfwinkel sollte ca. 150° betragen.

Abheben - START bis V1

Fixieren des Rumpfes und Heben aus den Beinen, um die Rumpfposition bis v1 stabil halten zu können. Die Knie- und Hüftwinkel öffnen sich, aber mit der Vorstellung aus den Beinen zu heben. Die Hantel sollte nicht ruckartig, eher etwas ruhiger abgehoben werden.

Kniepassage - V1 bis V2

Fixieren des Kniewinkels bei maximal -14°. Die Knie nicht aktiv untergeschoben und Strecken des Rumpfes. Die Kontinuität der Zugbewegung wird jetzt von der Hüfte übernommen, während die Knie nicht weiter nachgeben. Die Ferse bleibt während der Kniepassage auf dem Boden.

Finaler Zug - V2 bis Vmax

Synchrones Strecken des Rumpfes und der Beine. Die Bewegung erfolgt mit der Vorstellung gleicher Anspannung und die Ferse hebt noch nicht ab. Anschließend Heben des Schultergürtels und der Ferse, aber nur bis zum Zeitpunkt der maximalen Hantelgeschwindigkeit. Die Hüfte wird auf ca. 175° gestreckt und der Kniewinkel sollte im Bereich von 160° liegen. Die Körperstreckung ist nicht so ausgeprägt wie beim Reißen.

Umgruppieren

Zeitgleich mit Vmax erfolgt das Auflösen des Bodenkontakts und das Senken des Körpers unter die Hantel beginnt. Die Zugbewegung der Arme und das Beugen der Beine unterstützt die Senkbewegung. Der schnelle Wechsel von der Zugbewegung zur Stützphase wird durch eine aktive Vorwärtsrotation der Unterarme und Ellbogen realisiert. Zum zweckmäßigen Abbremsen wird die Hantel in möglichst hoher Körperhaltung auf die Brust und Schulter aufgelegt. Der Oberkörper geht leicht nach vorn zur Hantel.

Sitzposition

Schnellstmögliches Herstellen des Bodenkontaktes. Stabilisieren der Beine, um vor dem Gelenkansschlag bremsend auf die Hantel einwirken zu können. Das Bremskraftmaximum wird vor der tiefsten Hockesitzposition erreicht. Es folgt das Aufstehen aus der Sitzposition.

Erarbeitet von: J. Böttcher und E. Deutscher - in Abstimmung mit IAT Leipzig Dr. Uppmann
Literatur: Berechneter Ergebnisse zur Bewegungstechnik
in Gewichtheben (Herausgabe 25.10.03). Hoch nicht veröffentlicht.

Reißen

Lernstufe 1

- Kniebeuge hinten (1,5 fache des Körpergewichts)
- Reißkniebeuge
- **1. Zug breit**

Lernstufe 2

- 2. Zug breit (kein Umgruppieren)
- Kraftreißen Hang (kein Tauchen)
- Standreißen Hang

Lernstufe 3

- **1.+2. Zug breit**
- **Standreißen**

Reißen 1. – 2. Zug (Beschleunigungsphase)

Blick geradeaus



Scapula fixiert



Reißen Kniepassage (Beschleunigungsphase)



Gleichzeitiges Öffnen von
Knie-, Hüftwinkel:
Parallelverschiebung

Hantel nah am Knie
vorbeiführen



Hantel streift
über Oberschenkel

Reißen zweiter Zug (Beschleunigungsphase)

Arme bleiben während Beschleunigungsphase gestreckt

Leichte Überstreckung / alle Körperwinkel geöffnet

Hantel dicht am Körper vorbeiführen

Maximale / explosive Körperstreckung

Reißen Umgruppieren (Kopplung und Bremsphase)



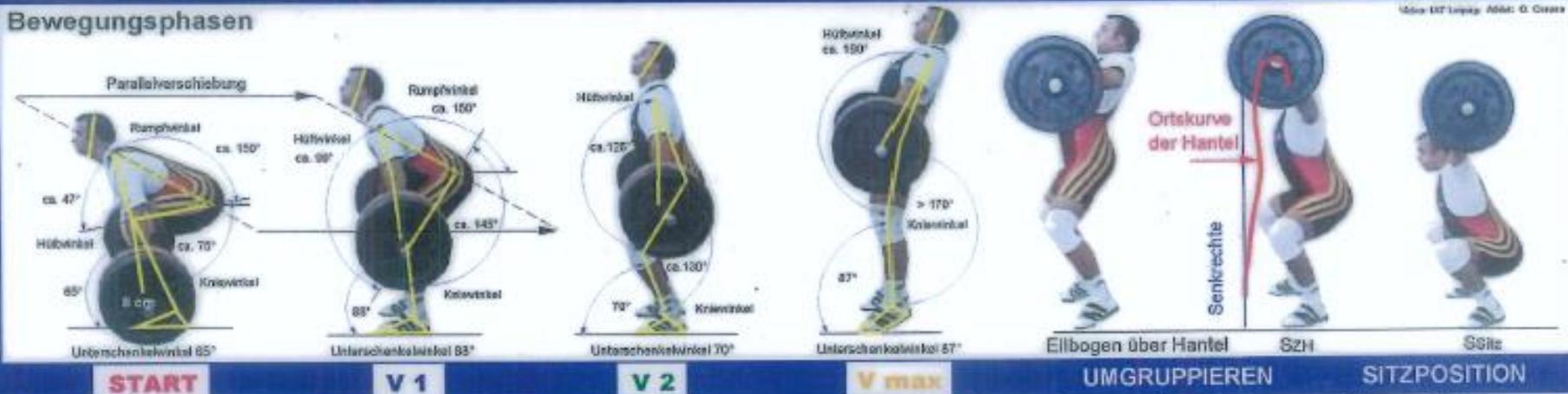
Aktiv unter Hantel tauchen /
Körper bewegt sich im Hantel



Aktives Setzen der Füße
Unmittelbar nach
Körperstreckung von Hüft-
nach Schulterbreit



Bewegungsphasen



START

V 1

V 2

V max

UMGRUPPIEREN

SITZPOSITION

Startposition -

Zum Erlernen (Optimieren) der Startposition sollte ein dynamischer Auftakt vermieden werden. Dies erleichtert eine Parallelverschiebung des Oberkörpers während der Zugbewegung (Bild: Start - V1). Beim Abheben befindet sich die Schulter ca. 8 cm vor der Hantelstange.

Für weitere Körperwinkel werden folgende Werte empfohlen: Kniewinkel ca. 75°, Hüftwinkel ca. 45° bis 50° und Rumpfwinkel ca. 150°.

Abheben - START bis V1

Fixieren des Rumpfes und Heben aus den Beinen, um die Rumpfposition bis V1 stabil halten zu können. Die Knie- und Hüftwinkel öffnen sich, aber mit der Vorstellung, aus den Beinen zu heben. Nicht ruckartig und etwas gemäßigt abheben.

Kniepassage - V1 bis V2

Fixieren der Beine und Strecken des Rumpfes. Die Kontinuität der Zugbewegung wird jetzt von der Hüfte übernommen, während der Kniewinkel nicht nachgeben sollte.

Finaler Zug - V2 bis Vmax

Synchrones Strecken des Rumpfes und der Beine. Die Bewegung erfolgt mit der Vorstellung gleicher Anspannung und die Ferse hebt noch nicht ab. Anschließend Heben des Schultergürtels und der Ferse, aber nur bis zum Zeitpunkt der maximalen Hantelgeschwindigkeit. Die Hüfte wird auf 190° etwas überstreckt und der Kniewinkel sollte mindestens 170° betragen.

Umgruppieren

Zeitgleich mit Vmax erfolgt das Auflösen des Bodenkontakts und das Senken des Körpers unter die Hantel beginnt. Ein aktiver Armzug und das Beugen der Beine fördert die schnelle Senkbewegung. Das bewusste Vorbringen der Ellbogen unterstützt den Wechsel von der Zug- zur Druckbewegung und die schnelle Wiederherstellung des Bodenkontakts. Anschließend erfolgt ein aktives Abbremsen der Senkgeschwindigkeit der Hantel durch Stabilisieren der Beine und Fixieren der Arme.

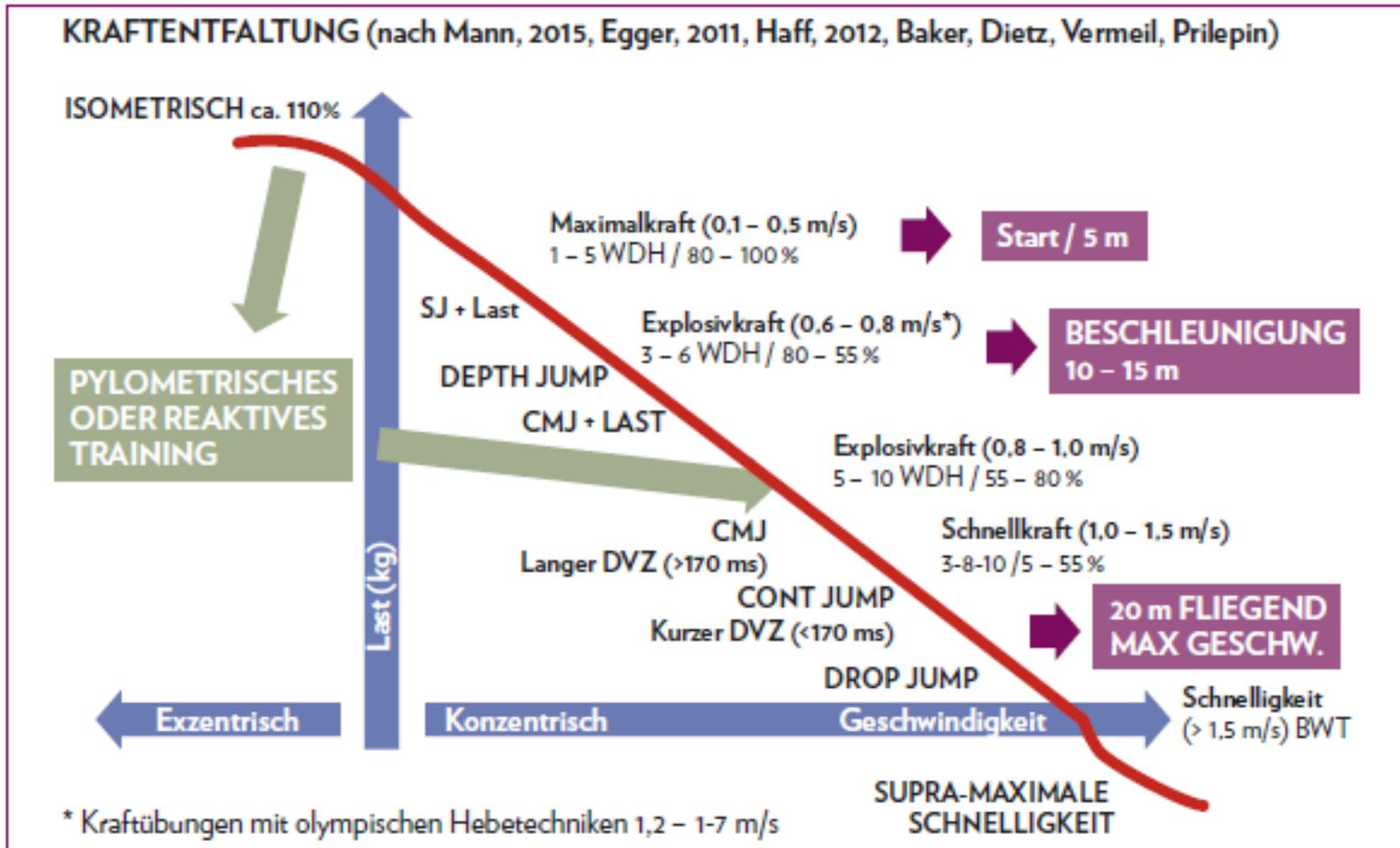
Sitzposition

Einnehmen einer möglichst tiefen Sitzposition. Während die Hantel lotrecht über dem Körperschwerpunkt fixiert wird, bleibt die Kopfhaltung stabil und senkrecht. Hantel, Körperschwerpunkt und Unterstützungsfläche ergeben eine Linie.

Das Handgelenk sollte mit dem Unterarm eine Gerade bilden. Anschließend Aufstehen aus der Sitzposition.

Woher weiß ich, dass ich wirklich Schnellkraft trainiere?





| Max possible reps | | | Mike Tuchscherer | | | | Prilepin | | |
|-------------------|-----------|-----------|------------------|-------|-------|-------|--------------|----------------|--------------|
| % | Cal Dietz | Dan Baker | RPE 10 | RPE 9 | RPE 8 | RPE 7 | Reps per set | Optimal volume | Volume Range |
| 100,0 | 1 | 1 | 1 | | | | 1-2 | 7 | 4-10 |
| 97,5 | 1-2 | | | | | | 1-2 | 7 | 4-10 |
| 95,0 | 2 | 2 | 2 | 1 | | | 1-2 | 7 | 4-10 |
| 92,5 | 2-3 | 3 | | | | | 1-2 | 7 | 4-10 |
| 90,0 | 3-4 | 4 | 3 | 2 | 1 | | 1-2 | 7 | 4-10 |
| 87,5 | 4 | | | | | | 2-4 | 15 | 10-20 |
| 85,0 | 4-5 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2-4 | 15 | 10-20 |
| 82,5 | 5 | 6 | | | | | 2-4 | 15 | 10-20 |
| 80,0 | 5-6 | 7 | 5 | 4 | 3 | 2 | 2-4 | 15 | 10-20 |
| 77,5 | 6-7 | 8-9 | 6 | 5 | 4 | 3 | 3-6 | 18 | 12-24 |
| 75,0 | 7-8 | 10 | | | | | 3-6 | 18 | 12-24 |
| 72,5 | 8-9 | 11 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3-6 | 18 | 12-24 |
| 70,0 | 9-10 | 12-13 | 8 | 7 | 6 | 5 | 3-6 | 18 | 12-24 |
| 67,5 | 11-12 | 14-15 | | 8 | 7 | 6 | 3-6 | 24 | 18-30 |
| 65,0 | 13-14 | 16-17 | 10 | 10 | 8 | 7 | 3-6 | 24 | 18-30 |
| 62,5 | 14-15 | 18-19 | 12 | | 10 | 8 | 3-6 | 24 | 18-30 |
| 60,0 | 15-16 | 20 | | 12 | | 10 | 3-6 | 24 | 18-30 |
| 57,5 | 17-18 | | | | 12 | | 3-6 | 24 | 18-30 |
| 55,0 | 19-20 | | | | | 12 | 3-6 | 24 | 18-30 |

Literaturverzeichnis

- Adler, Stefan, Kraftentfaltung untere Extremitäten. DOSB-Athletiktrainerausbildung Handout 2016
- Barber SD, Noyes FR, Mangine RE et al. [Quantitative assessment of functional limitations in normal and anterior cruciate ligament-deficient knees](#). Clin Orthop Relat Res 1990; 255: 204-214
- Grassi A, Zaffagnini S, Marcheggiani Muccioli GM et al. [After revision anterior cruciate ligament reconstruction, who returns to sport?](#). Br J Sports Med 2015; A systematic review and meta-analysis 49: 1295-1304
- Gustavsson A, Neeter C, Thomee P et al. [A test battery for evaluating hop performance in patients with an ACL injury and patients who have undergone ACL reconstruction](#). Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2006; 14: 778-788
- IAT, Lehrtafeln Gewichtheben
- Keller M, Kotkowski P, Hochleitner E, Kurz E. Der Return to Activity Algorithmus für die untere Extremität – ein Fallbeispiel. Manuelle Therapie 2016; 20: 19–28
- Noyes FR, Barber SD, Mangine RE et al. [Abnormal lower limb symmetry determined by function hop tests after anterior cruciate ligament rupture](#). Am J Sports Med 1991; 19: 513-518
- Plisky PJ, Gorman PP, Butler RJ et al. [The reliability of an instrumented device for measuring components of the star excursion balance test](#). N Am J Sports Phys Ther 2009; 4: 92-99
- Östenberg A, Roos E, Ekdahl C et al. [Isokinetic knee extensor strength and functional performance in healthy female soccer players](#). Scand J Med Sci Sports 1998; 8: 257-264
- Ribbecke, T . Regenerationsstrategien. Neue Reserven durch systematische Erholung und Monitoring. Pflaum Verlag 2018
- VBG, Präventivdiagnostik für den bezahlten Sport. Testmanual zur Präventivdiagnostik im Rahmen des VBG-Prämienverfahrens. 2015
- Zawieja M, Thomas C, Das Lernphasenmodell, Langhantel erlernen – Langhantel trainieren. Handout 2017
- Zawieja, M. Leistungsreserve Hanteltraining. Handbuch des Gewichthebens für alle Sportarten. Philippka 2013