

Leistungsdagnostik im Sportklettern

-

Testmanual

Claudia Augste, Marvin Winkler & Stefan Künzell

Stand: 03.2020

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	3
1 Einhändiges Leistenziehen.....	4
2 Einarmiges Blockieren.....	5
3 Schwung abfangen.....	6
4 Powerslap	7
5 Sprung aus hohem Antreten.....	8
6 Countermovement-Jump (CMJ)	9
7 Squat-Jump (SJ)	10
8 Intermittierendes Leistenhängen	11
9 30-Sekunden-Leistenziehen	12
10 Tritte-Angeln.....	13
11 Seitlich-frontales Beinheben	14
12 Seitliches Knieheben	15
13 Wandsprung.....	16
14 Routenplanung	17

Vorwort

Das folgende Manual wurde im Rahmen des Forschungsprojektes „Entwicklung einer wissenschaftlich fundierten Leistungsdiagnostik im Sportklettern“¹ erstellt. Alle hier beschriebenen Tests stellten sich als empirisch-statistisch leistungsrelevant für mindestens eine der Wettkampfdisziplinen des Sportkletterns Bouldern, Lead, Speed und Combined bei den Damen und/oder Herren heraus.

Allgemeine Hinweise zu den Tests:

- Die Tests sollten nur durchgeführt werden, wenn sich der Athlet² gesundheitlich dazu in der Lage fühlt. Bei auftretenden Schmerzen sollten die Tests sofort abgebrochen werden.
- Vor dem Beginn mit den Tests sollte der Athlet ein mindestens 15-minütiges kletter-spezifisches Aufwärmprogramm absolviert haben.
- Bei der Reihenfolge der Tests sollte darauf geachtet werden, dass die Ausführung einzelner Tests nicht durch Vorbelastungen aus anderen Tests eingeschränkt ist. So sollte möglichst zwischen Tests mit unterschiedlichen Muskelgruppen und unterschiedlichen motorischen Anforderungen abgewechselt werden. Die Kraftausdauer-tests sollten eher gegen Ende der Testbatterie durchlaufen werden.
- Führt der Athlet den Test nicht genau wie im Manual beschrieben durch, können die Ergebnisse nicht für einen interindividuellen Vergleich herangezogen werden.
- Die Tests können in normaler Sportkletterkleidung absolviert werden. Für manche Tests werden normale Sportschuhe, für andere Kletterschuhe benötigt. Ein Chalken der Hände ist erlaubt und bei einigen Tests durchaus zu empfehlen.
- Zusätzlich zu der hier beschriebenen Testbatterie sollten noch anthropometrische Merkmale erfasst werden. Diese sind teilweise für die Einstellung der Testgeräte (Knie-, Hüft- und Schulterhöhe) bzw. für die Berechnung der relativen Werte nötig (Körpergröße, Körpergewicht, Armspannweite). Teilweise stellen sie selbst leistungsrelevante Faktoren dar (Affenindex (Armspannweite/Körpergröße), Körperfettanteil).

Die Testbatterie ist für Wettkampfkletterer konzipiert und eignet sich für die individuelle Leistungsdiagnostik ebenso wie für interindividuelle Leistungsvergleiche.

Viel Spaß und Erfolg bei der Umsetzung!

PD Dr. Claudia Augste (Projektleiterin), M.A. Marvin Winkler (Projektmitarbeiter) und Prof. Dr. Stefan Künzell (Projektberater und Leiter des Arbeitsbereichs Bewegungs- und Trainingswissenschaft), Universität Augsburg

¹ Gefördert durch das Bundesinstitut für Sportwissenschaft (Förderkennzeichen ZMVI4-070707/18-19)

² Alle maskulinen Bezeichnungen schließen alle Geschlechter ein. Dies geschieht ausschließlich aus Gründen der besseren Lesbarkeit.

1 Einhändiges Leistenziehen

Zu testendes Merkmal

- Statische Maximalkraft der Fingerbeugemus- kulatur

Ausgangsstellung

- Stehend auf einer Kraftmessplatte
- Aufrechte Körperposition, gestreckter Arm
- Varianten
 1. Leistentiefe 23 mm, Radius 12 mm
 - a. halbaufgestellte Fingerstellung
 - b. offene Fingerstellung
 2. Leistentiefe 8 mm (micros von Beastmaker)
 - a. halbaufgestellte Fingerstellung
 - b. offene Fingerstellung



Testdurchführung

- Testablauf
 - Anbringen von Zusatzgewichten (z. B. am Klettergurt), falls erwartet wird, dass der Athlet das eigene Körpergewicht bewältigen kann
 - Greifen der Leiste mittig über der Kraftmessplatte
 - langsames Absenken des Körperschwerpunkts durch In-die-Knie-gehen und Abheben der Fersen
 - maximal kräftiges Ziehen an der Leiste über 3 Sekunden
- Instruktion nach Start der Messung: „Ruhig stehen – Hand an den Griff – langer Arm – 21 – 22 – 23“
- Anzahl Versuche: 1 Versuch pro Seite, Fingerstellung und Leistengröße, Pause zwischen den Versuchen einer Seite: 2 Minuten

Testauswertung

- Berechnung des maximalen Mittelwertes des gezogenen Gewichts über einen 3-Sekunden-Zeitabschnitt
- Division des Mittelwerts durch die Gewichtskraft

Messwert

- Mittleres Gewicht, das über 3 Sekunden gezogen werden kann, in Relation zum Körpergewicht
- Einheit: %

2 Einarmiges Blockieren

Zu testendes Merkmal

- Statische Maximalkraft der Oberarmbeugemuskulatur

Ausgangsstellung

- Frontal zu einer Griffstange stehend auf einer Kraftmessplatte
- Ristgriff
- Ellbogenwinkel: 90 Grad



Testdurchführung

- Testablauf
 - Anbringen von Zusatzgewichten (z. B. am Klettergurt), falls erwartet wird, dass der Athlet das eigene Körpergewicht bewältigen kann
 - Greifen des Griffs
 - langsamer Kraftaufbau über ca. 1 Sekunde
 - maximal kräftiges Ziehen an der Stange über 3 Sekunden
- Instruktion nach Start der Messung: „Ruhig stehen – Hand an den Griff – Kraft aufbauen – 21 – 22 – 23“
- Anzahl Versuche: 1 Versuch pro Seite

Testauswertung

- Berechnung des maximalen Mittelwertes des gezogenen Gewichts über einen 3-Sekunden-Zeitabschnitt
- Division des Mittelwerts durch die Gewichtskraft

Messwert

- Mittleres Gewicht, das über 3 Sekunden gezogen werden kann, in Relation zum Körpergewicht
- Einheit: %

3 Schwung abfangen

Zu testendes Merkmal

- Maximalkraft der Rumpfmuskulatur

Ausgangsstellung

- Befestigung eines Winkelmessers mit Aufzeichnungsfunktion zwischen den Schulterblättern des Athleten (z. B. Smartphone mit entsprechender App)
- Festhalten an der Stange mit gestreckten Armen
- Stehen auf den Tritten (symmetrical holds von Hardwoodholds) mit beiden Füßen (hüftbreit)
- Abstand Griff zu Tritt = Abstand Boden zu Schulter
- Wandneigung: -60 Grad



Testdurchführung

- Testablauf
 - Gleichzeitiges Loslassen beider Tritte
 - möglichst geringes Nach-Hinten-Schwingen
- Anzahl Versuche: 1 Versuch

Testauswertung

- Messung des maximalen Winkels beim ersten Zurückschwingen

Messwert

- Winkel beim ersten Zurückschwingen
- Einheit: Grad

4 Powerslap

Zu testendes Merkmal

- Schnellkraft der Arm-, Schulter- und Rückenmuskulatur

Ausgangsstellung

- Hängend an der unteren Leiste (Tiefe: 45 mm, Radius: 12 mm) des Powerslap-Boards (Neigung: -20 Grad)
- Schulterbreiter Abstand der Hände zueinander
- Beliebige Griffposition
- Ruhiges Hängen mit gestreckten Armen und gestrecktem Rumpf



Testdurchführung

- Testablauf:
 - Explosives Anziehen mit anschließendem Lösen einer Hand, mit der an der höchstmöglichen Stelle gegen das Brett geschlagen wird
 - Initiierung der Bewegung aus dem Schultergürtel, ohne den Körper als Schwungelement zu nutzen
- Anzahl Versuche: 2 Versuche pro Seite

Testauswertung

- Messung der vertikalen Differenz zwischen der oberen Kante der Griffleiste und der höchsten Stelle des sichtbaren Abdrucks der Hand
- Ermittlung des besten Versuchs pro Seite

Messwert

- Variante 1
 - Abschlaghöhe
 - Einheit: cm
- Variante 2
 - Abschlaghöhe in Relation zur Armspannweite
 - Einheit: %

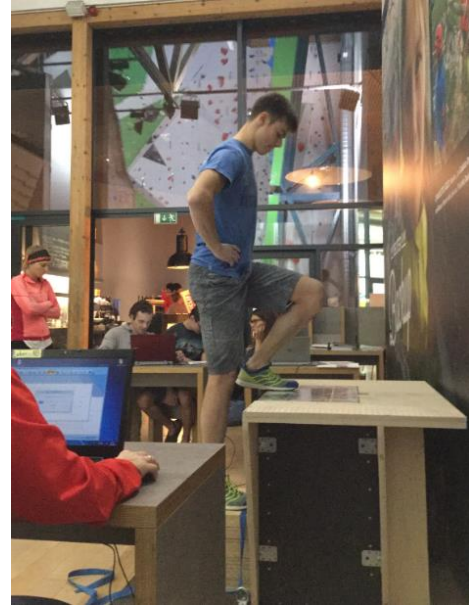
5 Sprung aus hohem Antreten

Zu testendes Merkmal

- Sprungkraft aus hohem Antreten

Testvorbereitung

- Sprungtisch auf individuelle Höhe anpassen:
 - unteres Standbein mit der Fußspitze bündig zum Sprungtisch
 - oberer Fuß flach auf der Kraftmessplatte, Ferse schließt mit hinterer Kante ab
 - Kniewinkel: 90 Grad



Ausgangsstellung

- unteres Standbein mit der Fußspitze bündig zum Sprungtisch
- oberer Fuß mit dem Ballen auf der Kante der Kraftmessplatte

Testdurchführung

- Testablauf
 - Hände in die Hüften gestützt
 - unteres Bein gestreckt
 - möglichst explosiver Sprung nach oben ohne Ausholbewegung des unteren Beins
 - Landung mit beiden Füßen auf der Kraftmessplatte
- Anzahl Versuche: 1 Versuch pro Seite

Testauswertung

- Berechnung der vertikalen Flughöhe des Körperschwerpunkts

Messwert

- Sprungghöhe
- Einheit: cm

6 Countermovement-Jump (CMJ)

Zu testendes Merkmal

- Sprungkraft mit Ausholbewegung

Ausgangsstellung

- Hände in die Hüften gestützt
- aufrechter Stand
- Variante 1:
 - beidbeiniger Sprung
- Variante 2:
 - einbeiniger Sprung



Testdurchführung

- Testablauf
 - möglichst explosiver Sprung nach oben mit Ausholbewegung
 - Landung mit beiden Füßen auf der Kraftmessplatte
- Anzahl Versuche: 1 Versuch beidbeinig, 1 Versuch einbeinig pro Seite

Testauswertung

- Berechnung der vertikalen Flughöhe des Körperschwerpunkts (= Sprunghöhe)

Messwert

- Sprunghöhe
- Einheit: cm

7 Squat-Jump (SJ)

Zu testendes Merkmal

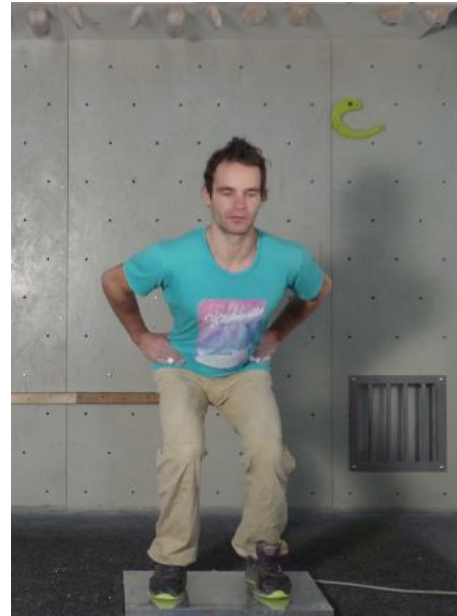
- Sprungkraft ohne Ausholbewegung

Ausgangsstellung

- Hände in die Hüften gestützt
- ruhiger beidbeiniger Stand mit gebeugten Knien

Testdurchführung

- Testablauf
 - möglichst explosiver Sprung nach oben ohne Ausholbewegung
 - Landung mit beiden Füßen auf der Kraftmessplatte
- Anzahl Versuche: 1 Versuch



Testauswertung

- Berechnung der vertikalen Flughöhe des Körperschwerpunkts (= Sprunghöhe)

Messwert

- Sprunghöhe
- Einheit: cm

8 Intermittierendes Leistenhängen

Zu testendes Merkmal

- Fingerkraftausdauer bei intermittierender Belastung

Ausgangsstellung

- Frontal stehend zum Fingerboard (Beastmarker 2000)
- Aufrechte Körperposition

Testdurchführung

- Testablauf
 - intensives Chalken der Hände erlaubt
 - intermittierendes Hängen an einer Leiste (kleine äußere Leiste):
 - 7 Sekunden Hängen (Fingerstellung beliebig, aber ohne Einsatz des Dau-
mens, Hängen am langen Arm bei gestreckter Schulter)
 - 2 Sekunden Pause (im Stand), kurzes Schütteln erlaubt
 - wiederholte Durchführung bis zum Kontaktverlust mit der Leiste vor Beendi-
gung des Belastungsintervalls (= Testabbruchkriterium)
- Taktvorgabe der Belastungs-/Pausenintervalle (z. B. durch eine Smartphone-App)
- Instruktion bei jedem Intervall: „noch 3 – 2 – 1 – Pause – 1 und Hängen“
- Anzahl Versuche: 1 Versuch



Testauswertung

- Mitzählen der vollständig durchgeführten Wiederholungen bis zum Testabbruch aufgrund des Abbruchkriteriums

Messwert

- Anzahl der vollständig durchgeführten Belastungsintervalle
- Einheit: Anzahl

9 30-Sekunden-Leistenziehen

Zu testendes Merkmal

- Statische Kraftausdauer der Fingerbeugemuskulatur

Ausgangsstellung

- Stehend auf einer Kraftmessplatte
- Aufrechte Körperposition, gestreckter Arm
- Greifen der Leiste mit einer Hand mittig über der Kraftmessplatte (Fingerstellung beliebig, aber ohne Einsatz des Daumens)
- Leistentiefe: 23 mm, Radius 12 mm

Testdurchführung

- Testablauf
 - Anbringen von Zusatzgewichten (z. B. am Klettergurt), falls erwartet wird, dass der Athlet das eigene Körpergewicht bewältigen kann
 - Greifen des Girffs
 - langsames Absenken des Körperschwerpunkts durch In-die-Knie-gehen und Abheben der Fersen
 - maximal kräftiges Ziehen an der Leiste über 30 Sekunden
- Instruktion nach Start der Messung: „Ruhig stehen – Hand an den Griff – langer Arm – ... noch 20 Sekunden – ... noch 10 – ... 5 – 4 – 3 – 2 – 1“
- Anzahl Versuche: 1 Versuch pro Seite



Testauswertung

- Berechnung des maximalen Mittelwertes des gezogenen Gewichts über einen 30-Sekunden-Zeitabschnitt
- Division des Mittelwerts durch die Gewichtskraft

Messwert

- Mittleres Gewicht, das über 30 Sekunden gezogen werden kann, in Relation zum Körpergewicht
- Einheit: %

10 Tritte-Angeln

Zu testendes Merkmal

- Kraftausdauer der Rumpfmuskulatur für das Aufrechterhalten der Körperspannung

Ausgangsstellung

- Festhalten an der Stange im Ristgriff mit gestreckten Armen
- Stehen auf den Tritten (symmetrical holds von Hardwoodholds) mit beiden Füßen (hüftbreit)
- Abstand Griff zu Tritt = Abstand Knie zu Kopfhöhe
- Wandneigung: -60 Grad



Testdurchführung

- Testablauf
 - Alternierendes „Angeln“ der Tritte (rechter Fuß zu linkem Tritt, linker Fuß zu rechtem Tritt)
 - Ausgangsposition für jede Wiederholung ist die Senkrechte (Berühren des Fußbretts mit beiden Füßen für 1 Sekunde)
 - Schwungholen ist nicht erlaubt
 - wiederholte Durchführung bis der Tritt in 3 aufeinanderfolgenden Versuchen nicht belastet wurde (= Testabbruchkriterium)
- Anzahl Versuche: 1 Versuch

Testauswertung

- Mitzählen der vollständig durchgeführten Einzelwiederholungen bis zum Testabbruch aufgrund des Abbruchkriteriums

Messwert

- Anzahl der vollständig durchgeführten Wiederholungen
- Einheit: Anzahl

11 Seitlich-frontales Beinheben

Zu testendes Merkmal

- Hüftbeweglichkeit beim seitlichen-frontalen Beinheben

Gerätespezifikation

- Board: Breite: 110 cm, Höhe: 250 cm
- Tritte: horizontaler Abstand: 40 cm, Breite: 50 mm, Tiefe: 30 mm, Radius 12 mm
- Griffleiste: höhenverstellbar in 5 cm Abständen, Breite: 100 mm, Tiefe: 30 mm, Radius 12 mm

Ausgangsstellung

- Stehend auf den Tritten
- Höhe der Griffleiste so, dass gerade noch mit allen 4 Fingerspitzen die Wand berührt werden kann
- Festhalten an der Griffleiste (mittig, schulterbreit)



Testdurchführung

- Heben des möglichst gestreckten Beins
- Einnehmen einer seitlichen Position zur Wand erlaubt
- Halten der höchstmöglichen Fußposition für 2 Sekunden
- Anzahl Versuche: 1 Versuch pro Seite

Testauswertung

- Ablesen der höchsten Fußposition, die für 2 Sekunden an der seitlichen Messskala gehalten werden kann

Messwert

- Variante 1
 - Reichhöhe
 - Einheit: cm
- Variante 2
 - Reichhöhe in Relation zur Körpergröße
 - Einheit: %

12 Seitliches Knieheben

Zu testendes Merkmal

- Hüftbeweglichkeit beim seitlichen Knieheben

Gerätespezifikation

- Board: Breite: 110 cm, Höhe: 250 cm
- Tritte: horizontaler Abstand: 40 cm, Breite: 50 mm, Tiefe: 30 mm, Radius: 12 mm
- Griffleiste: höhenverstellbar in 5 cm Abständen, Breite: 100 mm, Tiefe: 30 mm, Radius: 12 mm

Ausgangsstellung

- Stehend auf den Tritten
- Höhe der Griffleiste so, dass gerade noch mit allen 4 Fingerspitzen die Wand berührt werden kann
- Festhalten an der Griffleiste (schulterbreit)



Testdurchführung

- möglichst hohes Heben des Knies
- Beibehalten der frontalen Position zur Wand (Hüfte (Gegenseite), Fuß, Ferse und Knie in Kontakt zur Wand)
- Halten der höchstmöglichen Knieposition für 2 Sekunden
- Anzahl Versuche: 1 Versuch pro Seite

Testauswertung

- Ablesen der höchsten Knieposition, die für 2 Sekunden gehalten werden kann (horizontale Projektion auf Messskala)
- Abziehen der Kniehöhe des Athleten von der gemessene Knieposition (= Antrittshöhe)

Messwert

- Variante 1
 - Antrittshöhe
 - Einheit: cm
- Variante 2
 - Antrittshöhe in Relation zur Körpergröße
 - Einheit: %

13 Wandsprung

Zu testendes Merkmal

- Koordination mehrerer Extremitäten unter Simultan- und Präzisionsdruck

Testvorbereitung

- Messung Kniehöhe (Gelenkspalt)
- Messung Hüfthöhe (Spina iliaca)
- Griffe (flat foot holds von Hardwoodholds, flache Seite nach oben) und Tritte (Symmetrical holds von Hardwoodholds) an körperliche Merkmale angepasst in die vertikale Wand schrauben
- Absprungbereich markieren

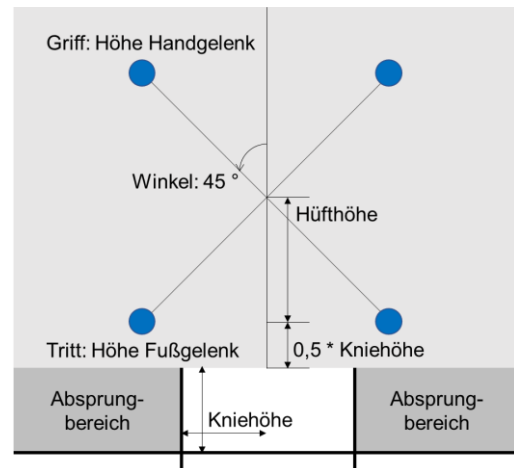


Ausgangsstellung

- seitlich (rechts bzw. links) im markierten Absprungbereich

Testdurchführung

- Testablauf
 - Sprung an die Wand und Halten der Position
 - abwechselnd von rechts und links
 - Zielstellung: möglichst präziser gleichzeitiger Kontakt an den Griffen und Tritten mit allen vier Extremitäten
- Anzahl Versuche: 3 Probesprünge pro Seite, dann 3 Versuche pro Seite
- Aufnahme der Sprünge mit einer Highspeed-Kamera



Testauswertung

- Ermittlung der zeitlichen Differenz vom ersten Kontakt der ersten Extremität bis zum letzten Kontakt der vierten Extremität, bis die Position gehalten werden kann.
- Ermittlung des Minimums der 3 Versuche pro Seite

Messwert

- zeitliche Differenz vom ersten Kontakt der ersten Extremität bis zum letzten Kontakt der vierten Extremität
- Einheit: s

14 Routenplanung

Zu testendes Merkmal

- Bewegungsvorstellung

Testvorbereitung

- Schrauben von 4 Wettkampfbouldern (inklusive Markierung von Start- und Topgriffen) in submaximalem Schwierigkeitsgrad
- deutlich sichtbare Nummerierung der Griffe



Testdurchführung

- Besichtigung der 4 Boulder analog zum Wettkampfreglement (jeweils 2 Minuten)
- Ausfüllen eines Fragebogens zur Planung der motorischen Bewältigung des Boulders
 - Zu jeder Bewegungsaktion wird die Nummer des Klettergriffs bzw. der Begriff „Wand“ in der geplanten Reihenfolge in eine Zeile eingetragen.
- Klettern der 4 Boulder im Wettkampfmodus (max. 4 Minuten pro Boulder) mit Videoaufzeichnung

	linker Fuß	rechter Fuß	linke Hand	rechte Hand	sonstiges	
Aktion 1	1	2	3	4		Griffnummer
Aktion 2			7			
Aktion 3		5				
Aktion 4			8	9		
Aktion 5	6					
Aktion 6						
Aktion 7						



Testauswertung

- Bestimmung der Anzahl der Übereinstimmungen zwischen geplanten und tatsächlich realisierten Bewegungsaktionen. Nach einer Nichtübereinstimmung werden die Zeilen so lange übersprungen, bis wieder eine Übereinstimmung vorhanden ist.
- Nach gescheiterten Begehungen wird die Übereinstimmung bis zur Absturzstelle und beim nächsten Versuch die Übereinstimmung ab dem neuen Abschnitt betrachtet.
- Division der Übereinstimmungen durch die Anzahl der gekletterten Bewegungsaktionen des erfolgreichen Versuchs

Messwert

- Übereinstimmung zwischen geplanten und realisierten Bewegungsaktionen
- Einheit: %