



Deutsche
Sporthochschule Köln
German Sport University Cologne

Einsatz sportartspezifischer Trainingsmethoden im Wettkampfbouldern

Disputationsvortrag von Dr. Jerry Medernach

Erster Referent: Prof. Dr. Helmut Lötzerich

Zweiter Referent: Prof. Dr. Wolfgang Kemmler

Datum: 20.05.2015

Inhaltsverzeichnis

- Definition und Regelwerk
- Problemstellung
- Forschungsfrage
- Methode
- Auswahl der Ergebnisse
- Diskussion
- Zusammenfassung
- Danksagung

Definition

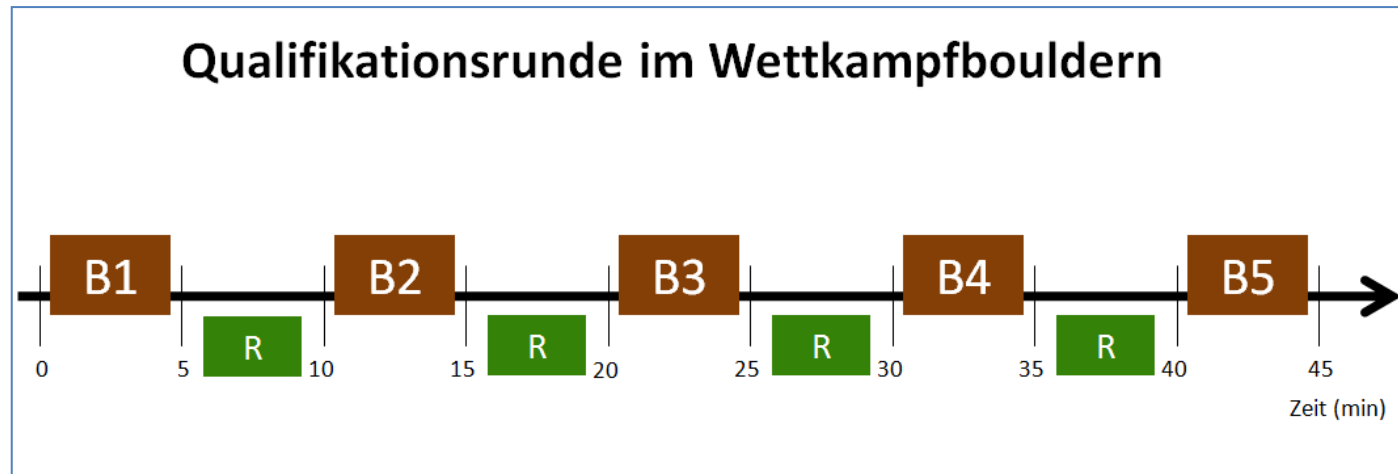
- Wettkampfbouldern ist seilfreies Klettern
- in Absprunghöhe
- an künstlichen Kletterwänden
- mit Fallschutzmatten zur Minimierung des Verletzungsrisikos



© Caroline Treadway

Reglement (nach IFSC)

- Qualifikationsrunde (5 Boulder), Halbfinale (4 Boulder) und Finale (4 Boulder)
- Qualifikation und Halbfinale im Intervall-Modus
 - Vorbestimmte Reihenfolge der Boulder
 - Festgelegte Kletterzeit von 5 min pro Boulder
 - Ruhezeit zwischen zwei Bouldern von 5 min (Rotationszeit)



Reglement



Theoretische Grundlagen



Maximalkraft der Fingermuskulatur (**MAF**)

(e.g. Josephsen 2007, White & Olsen 2010)

- Geringe Kletterhöhe
- 4-8 Klettergriffe
- Maximale Belastungsintensitäten

2) Kraftfähigkeit der Armbeuger und der Muskeln des Schultergürtels (**KAS**)

(e.g. Balás et al. 2009, Hörst 2008)

3) Lokale Muskelausdauer (**LOM**)

(e.g. La Torre et al. 2009, Macdonald & Callender 2011)

Pilotstudie: Weltcup 2013

- ~ 4 Versuche pro Boulder
- ~ 40 s für Topbegehung
- ~ 80 s Gesamtkletterzeit
- ~ 30 s Pausendauer
- ~ 5 min Pause post Boulder

Problemstellung

- **Popularisierung des Bouldersports** (e.g. La Torre et al. 2009, White & Olsen 2010)
 - **Hallenboom** (e.g. Baumstieger 2014, Fuss & Niegl 2008, Kern 2009)
 - **Wettkampfdisziplin** (e.g. Fanchini et al. 2013, Macdonald & Callender 2011)
 - **Leistungsdichte** (e.g. Niegl 2009, White & Olsen 2010)
-
- **Trainingswirksamkeit angewandter Trainingsmethoden und Einsatz sportartspezifischer Trainingsgeräte bislang kaum erforscht** (e.g. Macdonald & Callender 2011, MacLeod 2010)
 - **Self-Coaching Situation nach dem Trial-and-Error Prinzip** (e.g. Macdonald & Callender 2011, MacLeod 2010)

Forschungsfrage

- Welche Trainingseffekte lassen sich durch
 - Bouldern (**BL**),
 - Intervall Bouldern (**IB**),
 - das Training am Moonboard (**MB**),
 - am Hangboard (**HB**) und
 - am Vibrationsboard (VB)
- auf
 - die Maximalkraft der Fingermuskulatur (**MAF**),
 - die Kraftfähigkeit der Armbeuger und der Muskeln des Schultergürtels (**KAS**) und
 - die lokale Muskelausdauer der Fingermuskulatur (**LOM**) erzielen?

Methode

■ Trainingsgruppen

Bouldern



Intervall Bouldern



Moonboard



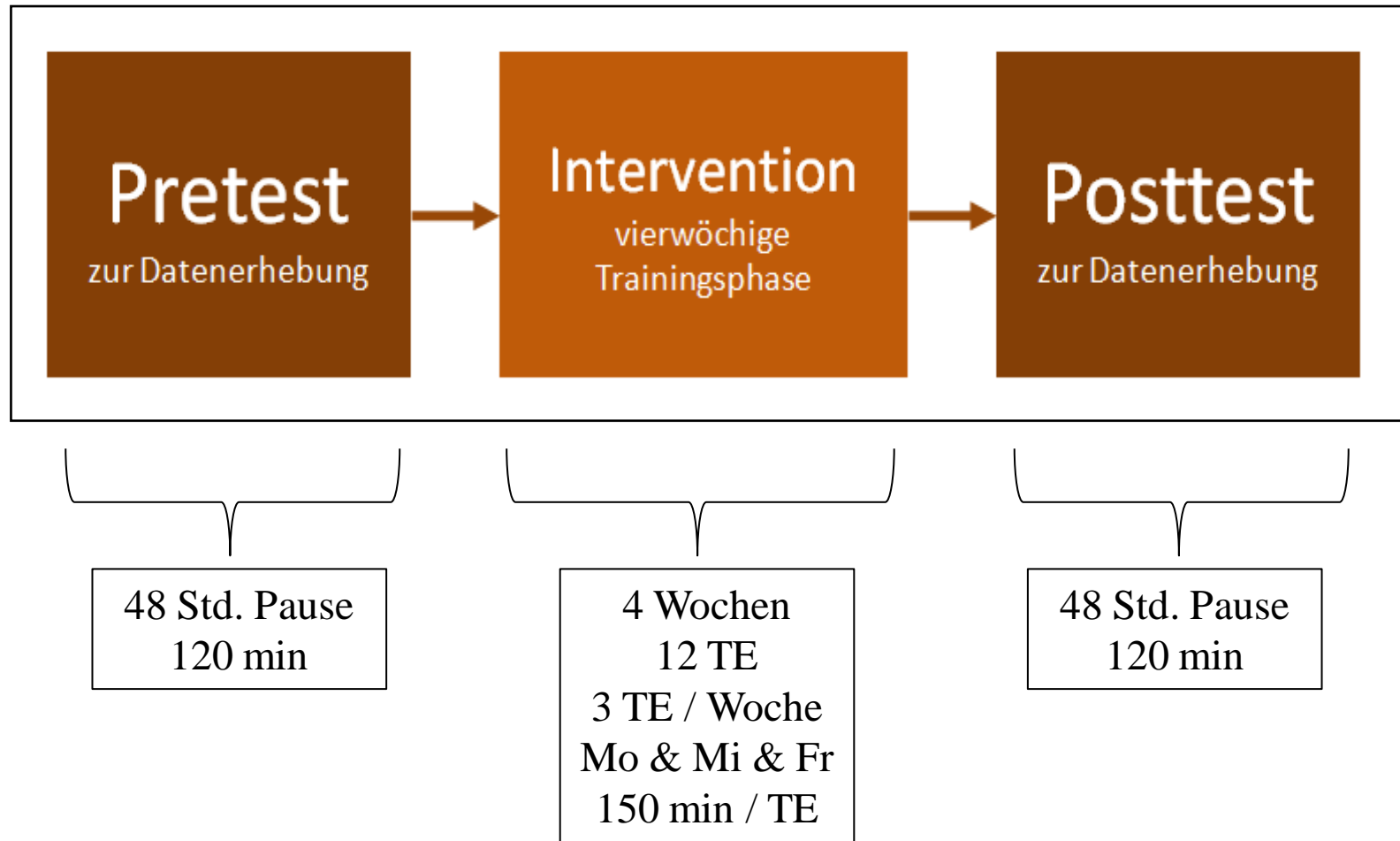
Hangboard



Vibrationsboard



Überblick des Untersuchungsverlaufs

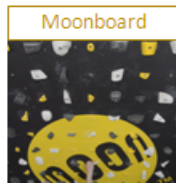


Methode

- ≥ 18 Jahre
- \geq drei Jahre Bouldererfahrung
- \geq ein Jahr Wettkampferfahrung
- \geq ein 7a Fb Boulder in den letzten drei Monaten
- \geq ein Jahr boulderspezifisches Krafttraining
- \neq periodisiertes Bouldertraining in den letzten vier Wochen
- \neq Beschwerden / Verletzungen

Methode

	BL	IB	MB	HB	VB
Stichprobenhöhe (<i>n</i>)	12	12	11	11	11
Alter (<i>Jahre</i>)	25,0 ± 4,5	25,4 ± 5,3	26,0 ± 4,9	26,3 ± 4,5	24,5 ± 3,6
Körpergröße (<i>cm</i>)	177 ± 6	176 ± 8	180 ± 6	178 ± 4	178 ± 2
Körpergewicht (<i>kg</i>)	69,4 ± 5,4	68,8 ± 5,3	70,3 ± 6,4	71,0 ± 5,6	70,9 ± 5,8
BMI (<i>kg/m²</i>)	22,1 ± 1,2	22,3 ± 1,5	21,6 ± 1,0	22,4 ± 1,4	22,3 ± 1,7
Klettererfahrung (<i>Jahre</i>)	6,5 ± 3,2	7,0 ± 3,2	6,9 ± 2,9	5,8 ± 2,4	6,6 ± 3,2
Kletterniveau (<i>S-Score</i>)	9,8 ± 0,7	10,5 ± 0,9	10,0 ± 0,8	9,8 ± 1,0	10,5 ± 1,1
Fb-Niveau	7b	7b	7b	7b	7b



To Do Liste

- Satzzahl: 25-35
- Intensität: Maximal
- Belastungsdauer:
< 1min
- Pause: 3-5 min

To Do Liste

- 4,6,8 und 10 Griffe
- Lohnende Pause
- Belastungsdauer:
1-4 min

Fingerboard Repeaters

5s halten, 5s Pause, 6W, 5S

Fingerboard Hangs

35s halten, 10s Pause, 5W, 3S

Uneven Lock-Offs

10s / Seite, 10s Pause, 5W, 3S



Fingerboard Hangs

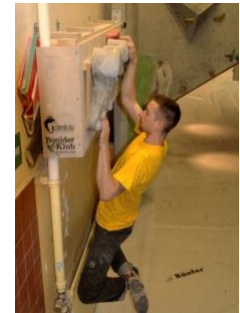
3-5s halten, 30s Pause, 10W, 3S

Frenchies

Klimmzüge + Blockieren bei 30°, 90°, 120° EBG

Fingerboard Hangs

20s, 10s Pause, 8W, 3S



Fingerboard Repeaters

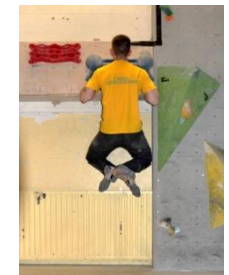
10s halten, 2s Pause, 8W, 5S

Lock-Offs

Versetzt Anblockieren, 5s

Fingerboard Pyramid

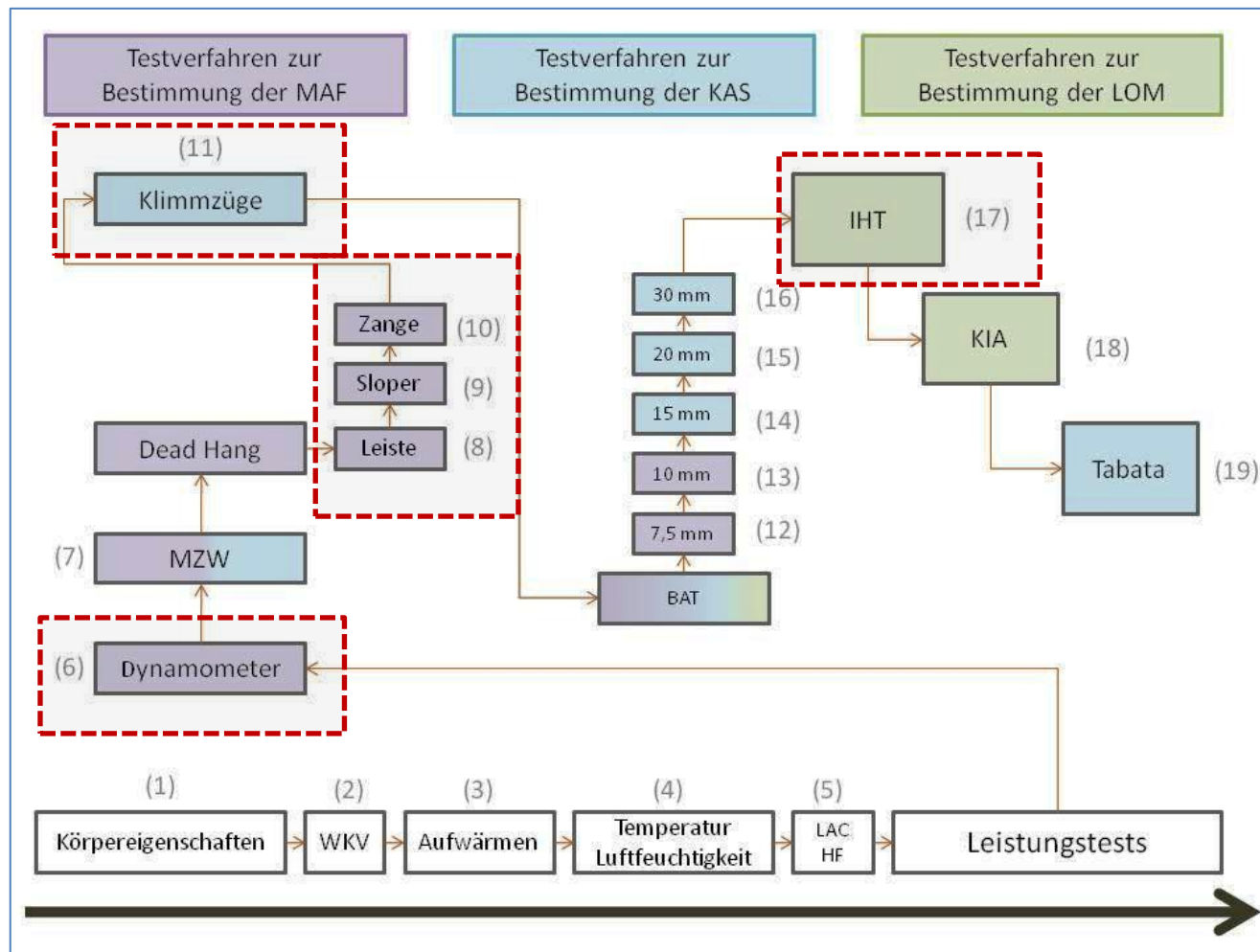
4,6,8,10s bei 90° EBG



EBG = Ellenbogengelenk

Original + Set A + B					
Setup 1	Start	>>>	Top	Grade	Check
	G4+F5	E7, C9, F12, D15	E18	6a	
	G3	C6, F7, B10, F12, C15	C18	6a	
	D4	E7, J9, F10, H12, C13, E15, C16	D18	6a	
	G3	G7, D8, H10, C13, G14, C16	G18	6a	
	J4+H5	J8, F10, I11, G13, H16	F18	6a	
	D4	A7, B9, A10, D13, B15	D18	6a	
	C3+A4	E7, H10, F12, E15, C16	B18+C18	6a+	
	D4	B7, F7, E10, F12, I13, G15, I16	I18	6a+	
	D4	B7, B9, C10, F12, F14, I16	I18	6a+	
	E4	F7, C10, C13, D17	B18	6a+	
	H5	E6, J6, I7, F9, A10, A12, C12, D15, G16, I17	G18+I18	6a+	
	D4	F8, D11, G15, F17	I18	6a+	
	G3	H7, J9, G13, J15	G18	6b	
	D3+B5	D7, D11, H14, C16	D18	6b	
	J4+F6	H9, F10, I13, E14, G16	C18	6b	
	D4	H6, G8, G11, C13, F15	H18	6b	
	H3+J5	G7, J9, G12, I14, G16	G18	6b	
	C5+G6	F10, G11, C13, B15	B18	6b	
	G3	H7, J9, F10, F12, C15	E18	6b	
	D3+A4	B7, G8, D11, E14, C16	D18	6b	
	I3+F4	I7, F9, I11, F14, I17	D18	6b	
	D4	H7, F10, H14	G18	6b	
	A7+H7	H14, D15	J18	6b	
	E3+G4	F8, H10, G13, I16	E18	6b	
	C3+F6	E9, H11, G13, G17	C18	6b	
	I4	G8, H12, E14	G18	6b	

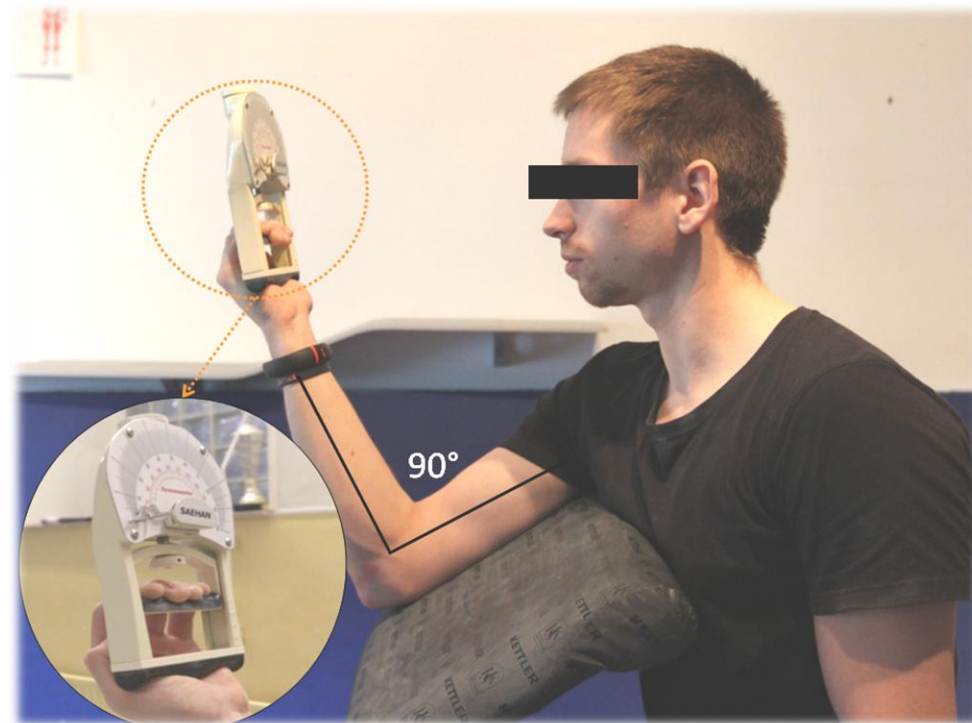
Methode



Methode

Hand-Dynamometrie (**MAF**_{isoliert})

- Im Sitzen
- 90° Beugung im EBG
- Supination des Unterarms
- 0-30° Dorsalflexion
- Dominante Hand
- Ohne Daumen
- Griffspanne bis Phalanx distalis
- Kontinuierliche Muskelanspannung
- 2 s Endposition



EBG = Ellenbogengelenk

Methode

Dead Hang Tests (**MAF**_{funktional})

- Widerstandstest zur indirekten Bestimmung der MAF über die Haltezeiten
- Leisten-, Sloper- und Zangengriff
- 30° Wandneigung
- Gestreckte Armausführung
- Pretest: Maximale Zusatzlast für Haltezeiten zwischen 5-7 s
- Posttest: Maximale Haltezeit mit Zusatzlast aus Pretest



Methode

Klimmzüge (KAS)

- Ristgriff
- Ausgangsposition: Hängend, Streckung im EBG
- Aufwärtsbewegung: 3 s
- Bis 30° Beugung im EBG
- Umkehrphase: 1 s
- Abwärtsbewegung: 3 s
- Ausgangsposition: 1 s

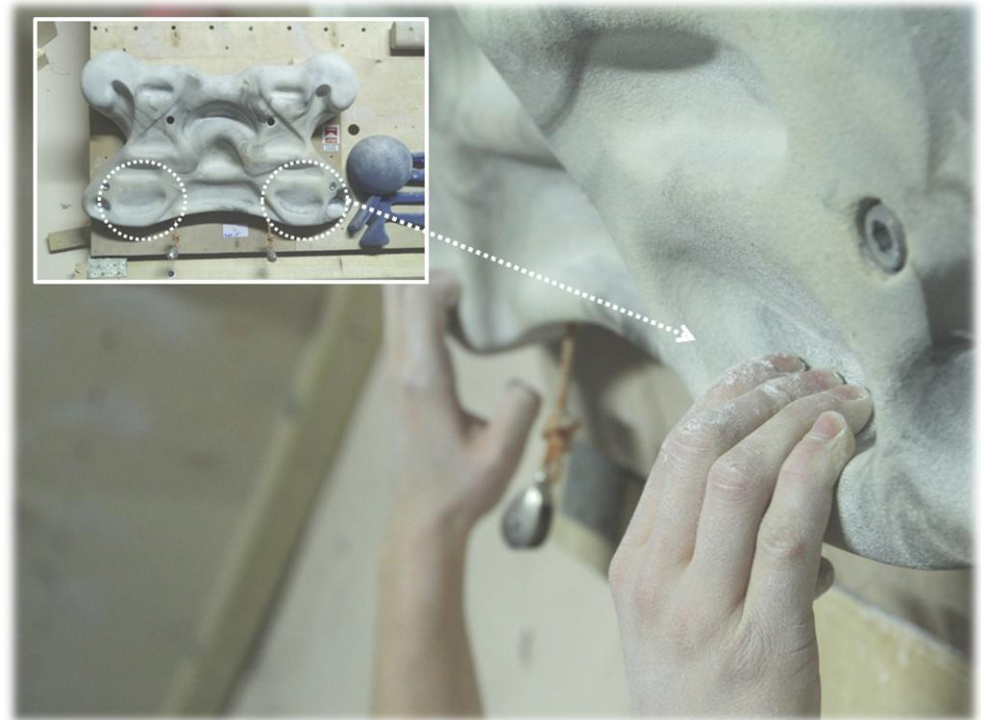


EBG = Ellenbogengelenk

Methode

Intermittent Hängtest (LOM)

- Hangboard
- 30 mm Leistengriff
- 30° Wandneigung
- Belastungsdauer: 8 s
- Pausendauer: 4 s



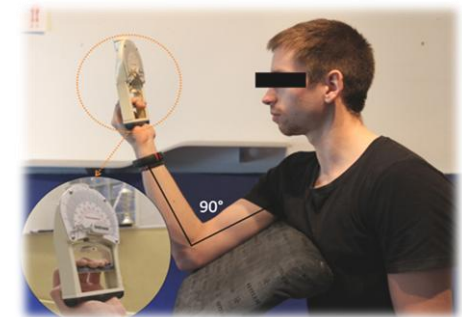
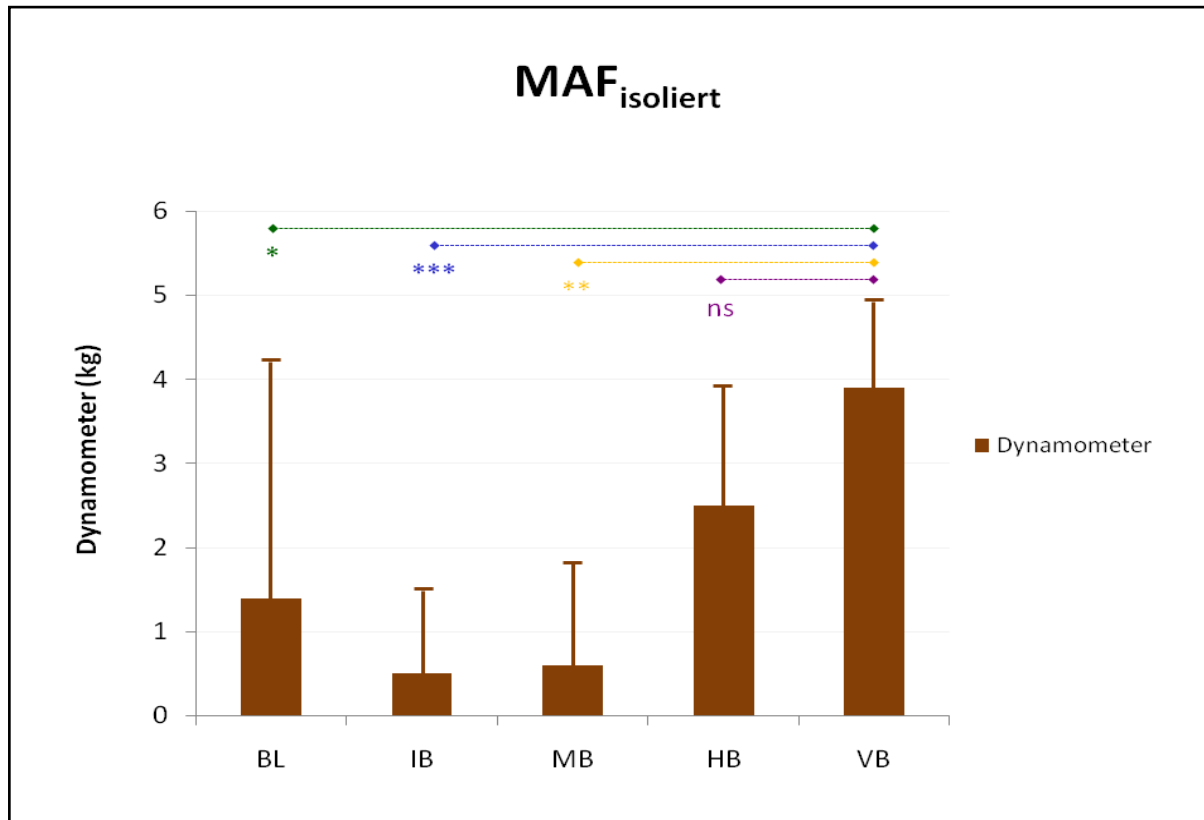
Methode

- Standardisierte Testimplementierung
 - Jahreszeit (Nov. – Feb., *in-season*)
 - Tageszeitpunkt (18:00 - 21:00)
 - Ruhephase (48 Stunden)
 - Magnesium Carbonat (White Gold)
 - Bürste (Lapis)
 - Pausendauer (5 min für MAF, 7 min für KAS & LOM)
 - Verbale Testanweisung und drei Testversuche
 - Höchstwert aus drei Versuchen bei MAF, ein Versuch bei KAS & LOM

Ergebnisse

■ MAF_{isoliert}

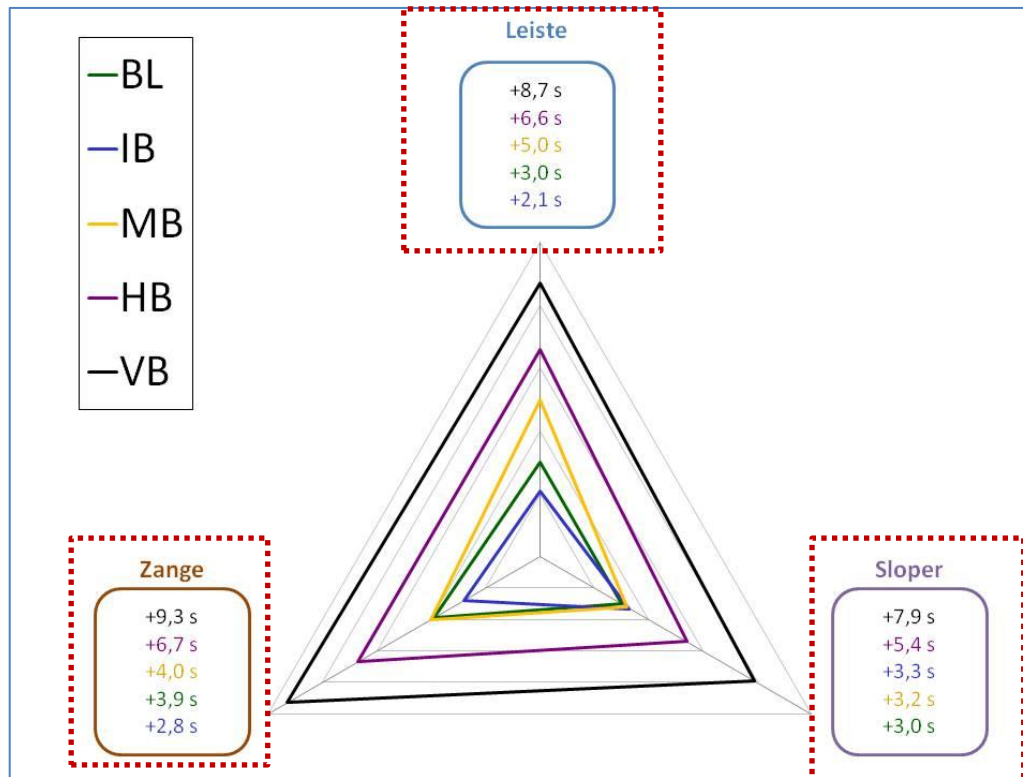
Trainingsgruppe	Pretest (kg)		Posttest (kg)	↗ %
BL	53,3 ± 5] [ns]	54,7 ± 5 [ns]	+2,6%
IB	52,1 ± 6		52,6 ± 6 [ns]	+1,0%
MB	50,8 ± 9		51,4 ± 8 [ns]	+1,2%
HB	50,2 ± 4		52,7 ± 4 [***]	+5,0%
VB	53,5 ± 6		57,4 ± 6 [***]	+7,3%



Ergebnisse

■ MAF_{funktional}

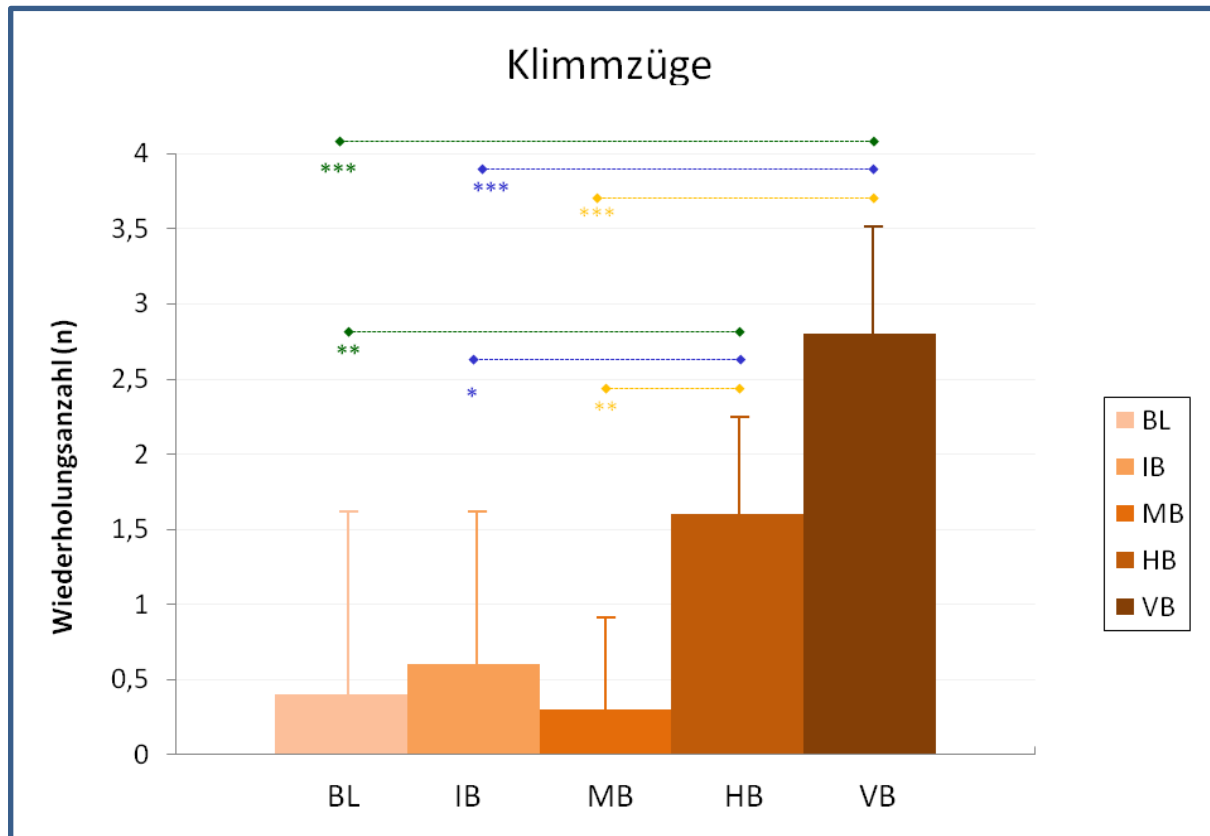
	Leistengriff	Slopergriff Pretest (s)	Zangengriff
BL	5,6 ± 0,5	6,2 ± 0,6	5,6 ± 0,5
IB	5,8 ± 0,7	5,9 ± 0,7	5,7 ± 0,7
MB	5,4 ± 0,6	6,1 ± 0,4	5,4 ± 0,6
HB	5,9 ± 0,4	6,0 ± 0,7	5,7 ± 0,4
VB	5,8 ± 0,7	5,9 ± 0,6	5,8 ± 0,5
		Posttest (s)	
BL	8,6 ± 2,0 [***]	9,2 ± 2,4 [***]	9,5 ± 2,6 [***]
IB	7,9 ± 1,0 [***]	9,2 ± 1,7 [***]	8,5 ± 2,7 [**]
MB	10,4 ± 1,3 [***]	9,3 ± 2,2 [***]	9,4 ± 2,9 [***]
HB	12,5 ± 2,5 [***]	11,4 ± 2,6 [***]	12,4 ± 2,7 [***]
VB	14,5 ± 1,6 [***]	13,8 ± 1,6 [***]	15,1 ± 1,6 [***]



Ergebnisse

■ KAS

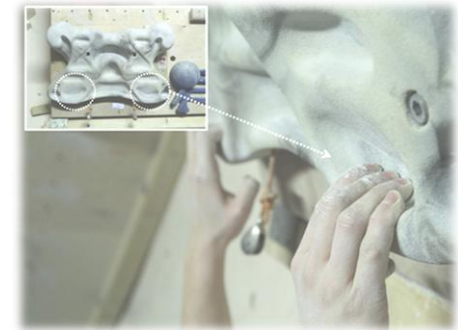
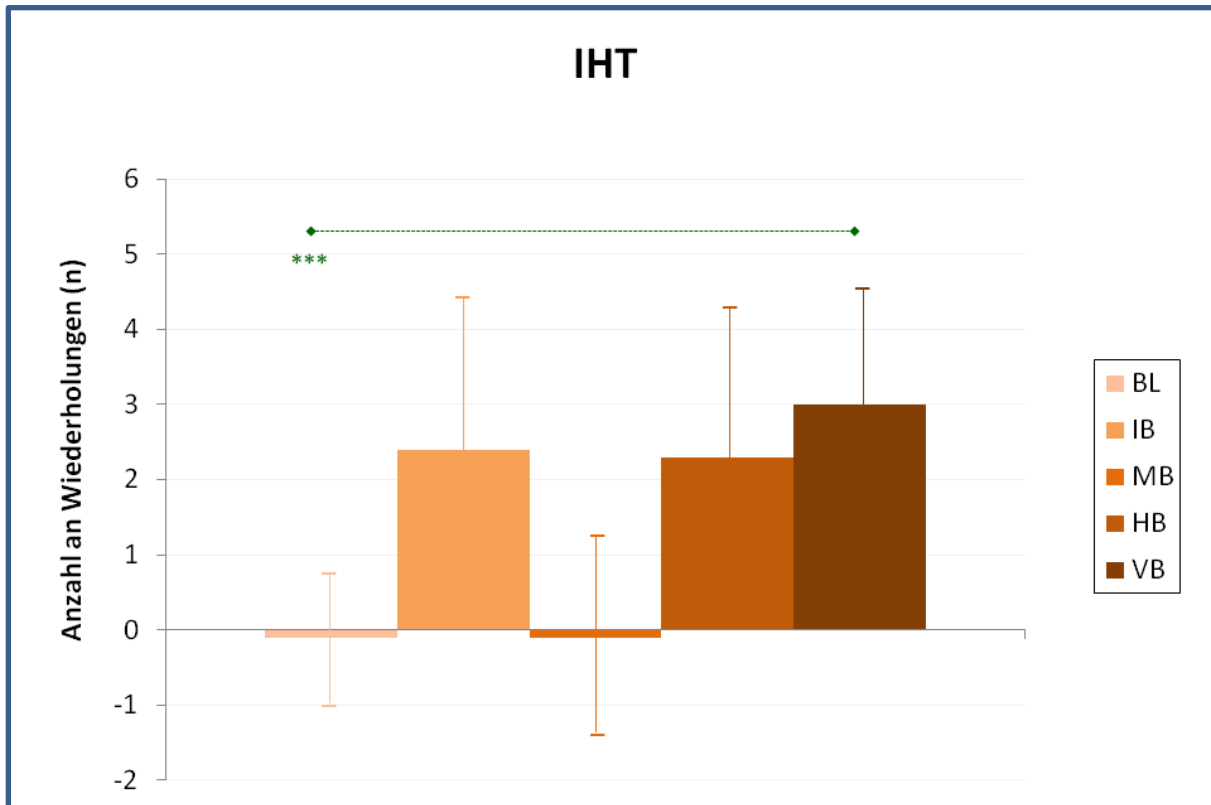
Trainingsgruppe	Pretest (Anzahl)	Posttest (Anzahl)	↗ %
BL	8,3 ± 2,1	8,7 ± 1,9 [ns]	+4,8%
IB	8,4 ± 3,3	9,0 ± 2,7 [ns]	+7,1%
MB	8,0 ± 1,9	8,3 ± 1,6 [ns]	+3,8%
HB	7,5 ± 2,4	9,1 ± 2,3 [***]	+21,3%
VB	7,3 ± 1,4	10,1 ± 1,4 [***]	+38,4%



Ergebnisse

■ LOM (IHT)

Trainingsgruppe	Pretest		Posttest	↗ %
BL	7,7 ± 2	} [ns]	7,6 ± 3 [ns]	-1,3%
IB	7,7 ± 3		10,1 ± 3 [**]	+31,2%
MB	6,9 ± 3		6,8 ± 2 [ns]	-1,4%
HB	6,3 ± 2		8,6 ± 3 [**]	+36,5%
VB	8,7 ± 3		11,7 ± 3 [***]	+34,5%



Diskussion

MAF_{isoliert}

☺ HB & VB

- Isolierung einer Griffart
- Maximale Belastungsintensitäten
- Progressive Belastungssteigerung
- Ausbelastung

☹ BL, IB und MB

- Belastungsintensität
- Randomisierung

MAF_{funktional}

☺ BL, IB, MB, HB & VB

- Intermuskuläre Koordination
- Schnelle Signifikanz durch Testspezifität

KAS:

☺ HB & VB

- Trainingsinhalte:
- Uneven Lock-Offs, Fingerboard Hangs, Frenchies und Fingerboard Pyramide

☹ BL, IB und MB

- Zu niedrige Time under Tension & Belastungsintensitäten

LOM:

☺ IB, HB und VB

- Trainingsinhalte:
- Boulderzirkel
 - Fingerboard Hangs

☹ BL und MB

- Belastungsdauer
- niedrige Kletterhöhe
- 4-8 Klettergriffe

Wahrgenommene, körperliche Verfassung

WKV	Pretest	Posttest	Pre → Post
Trainiertheit	[ns]	[ns]	BL +12,8% [***]
			IB +20% [**]
			MB +13,9% [ns]
			HB +24,2% [*]
			VB +22,2% [***]

Zusammenfassung der Ergebnisse

	BL	IB	MB	HB	VB
MAF	ns	ns	ns	***	***
KAS	ns	ns	ns	***	***
LOM	ns	***	ns	**	***

Legende:

ns = keine signifikante Steigerung ($p > .05$)

*** bis *** = signifikante Steigerung ($p < .05$)**

Höchste Steigerung (absolut) nach vier Wochen

Danksagung

Prof. Dr. Helmut Lötzerich
Prof. Dr. Wolfgang Kemmler
Prof. Dr. Jürgen Mittag
Dr. Heinz Kleinöder
Prof. Dr. Ralf-Dieter Roth
Edwin Jakob
Prof. Dr. Klaus Baum
Dr. Helge Knigge
Prof. Dr. Jens Kleinert
Dr. Yue Zengyuan
David Loosen
Ben Moon
Sirko Stenz
Pamela Busch
Katrin Schmidt
Stefan Rybarczyk
Matthias Keller
Steffen Kern
Romain Houtsch
Christian André
Gilbert Kohl
Sally Weimerskirch
meine Familie
und alle Probanden

