

Sina Spancken/Marian Hoffmann/Stefan Müller/Hannah Steingrebe/Thorsten Stein

LEISTUNGSBESTIMMENDE MERKMALE IN DEN OLYMPISCHEN DISZIPLINEN LUFT- UND KLEINKALIBERGEWEHR

Literaturliste und Tabellen zum Dominanz-Paar-Vergleich

Literatur

- Ball, K., Best, R. & Wrigley, T. (2003). Body sway, aim point fluctuation and performance in rifle shooting: inter- and intra-individual analysis. *Journal of Sports Sciences*, 21 (7), 559-566.
- Bauerfeld, K. & Schröter, G. (1985). *Grundlagen der Leichtathletik*. Berlin: Sportverlag.
- Eira, P., Kontinen N., Mehto, P., Saarela, P. & Lyytinen, H. (1996). Postural stability and skilled performance – A study on top-level and naive rifle shooters. *Journal of Biomechanics*, 29 (03), 301-306.
- Hoffmann, M., Moeller, T., Seidel, I. & Stein, T. (2017). Predicting elite triathlon performance: A comparison of multiple regressions and artificial neural networks. *International Journal of Computer Science in Sport*, 16 (2), 101-116.
- Ihalainen, S., Kontinen, S., Mononen, K. & Linnamo, V. (2016). Determinants of elite-level air rifle shooting performance. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 26 (03), 266-274.
- Ihalainen, S., Mononen, K., Linnamo, V. & Kuitunen, S. (2017). Which technical factors explain competition performance in air rifle shooting. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 13 (1), 78-85.
- ISFF Rules and Regulations (2017, 01. Januar). *International Shooting Sport Federation official statutes and regulations*. Download unter <https://www.isf-sports.org/documents/rules/2017/ISSF-Rulebook2017-2ndPrintV1.2-ENG.pdf>.
- Kontinen, N. & Lyytinen, H. (1992). Physiology of preparation: Brain slow waves, heart rate, and respiration preceding triggering in rifle shooting. *International Journal of Sport Psychology*, 23 (2), 110-127.
- Kontinen, N., Mets, T., Lyytinen, H. & Paananen, M. (2003). Timing of triggering in relation to the cardiac cycle in nonelite rifle shooters. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 74 (4), 395-400.
- Kuitunen, S., Ihalainen, S., Mononen, K., Salonen, M., Kontinen, P., Wedman, P. et al. (2013). Effects of aiming and balance on shooting performance in international and national level air rifle shooters. In A. Hakkarainen, V. Linnamo, S. Lindinger (eds.), *Science and Nordic Skiing II* (pp. 217-224). Aachen: Meyer & Meyer Fachverlag.
- Landers, D. M., Qi, W. M. & Courtet, P. (1985). Peripheral narrowing among experienced and inexperienced rifle shooters under low- and high-stress conditions. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 56 (2), 122-130.
- Letzelter, H. & Letzelter, M. (1982). Die Struktur sportlicher Leistungen als Gegenstand der Leistungsdiagnostik in der Trainingswissenschaft. *Leistungssport*, 12 (5), 351-361.
- Mets, T., Kontinen, N. & Lyytinen, H. (2007). Shot placement within cardiac cycle in junior elite rifle shooters. *Psychology of Sport and Exercise*, 8 (2), 169-177.
- Mon, D., Zakynthaki, M. S. & Calero, S. (2019). Connection between performance and body sway/morphology in juvenile Olympic shooters. *Journal of Human Sport and Exercise*, 14 (1), 75-85.
- Sade, S., Bar-Eli, M., Bresler, S. & Tenenbaum, G. (1990). Anxiety, self-control and shooting performance. *Percept Mot Skills*, 71 (1), 3-6.
- Schnabel, G., Harre, D. & Krug, J. (2014). *Trainingslehre – Trainingswissenschaft. Leistung – Training – Wettkampf* (3. aktualisierte Aufl.). Aachen: Meyer & Meyer.
- Seidel, I. (2017). Struktur und Prognose der sportlichen Leistung. In K. Hottentott & I. Seidel, *Handbuch Trainingswissenschaft – Trainingslehre*. Schorndorf: Hofmann-Verlag.
- Sius AG (2022). *European Championship Bologna/Tolmezzo*. Zitiert nach <https://results.sius.com/Events.aspx?Championship=Euro-peanChampionship20190912BolognaTolmezzoITA>.
- Spancken, S., Steingrebe, H. & Stein, T. (2021). Factors that influence performance in Olympic air-rifle and small-bore shooting: a systematic review. *PLoS ONE*, 16 (3): e0247353.
- Specht, D. & Möhrle, M.G. (2002). *Gabler Lexikon Technologie Management*. Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Spielberger, D., Gorsucha, L. & Lushener, E. (1970). *STAI manual for the State-Trait Anxiety Inventory*. Palo Alto (CA): Consulting Psychologists Press.
- Statistisches Bundesamt (2022). Top 20 der mitgliederstärksten Sportverbände in Deutschland im Jahr 2021. Zitiert nach <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1172539/umfrage/die-50-mitgliedstaerksten-sportverbände/>.
- Zatsiorsky, V. M. & Aktov, A. V. (1990). Biomechanics of highly precise movements: The aiming process in air rifle shooting. *Journal of Biomechanics*, 23 (1), 35-41.

Korrespondenzadresse

Sina Spancken, Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Sport und Sportwissenschaft, BioMotion Center, Engler-Bunte-Ring 15, 76131 Karlsruhe
E-Mail: sina.spancken@kit.edu

Rang	Kniendanschlag		Liegendanschlag		Stehendanschlag	
	Merkmal	MW ± SD (Range)	Merkmal	MW ± SD (Range)	Merkmal	MW ± SD (Range)
1	Beinlänge	24,0 ± 2,7 (20-26)	Armlänge	26,0 ± 2,7 (22-28)	Beckenhöhe:Unterarmlänge	21,75 ± 5,7 (15-27)
2	Armlänge	22,0 ± 6,2 (11-24)	Halslänge	22,0 ± 4,7 (15-25)	Beckenhöhe	19,5 ± 2,5 (17-23)
3	Oberkörperlänge	20,0 ± 4,0 (1-10)	Schulterbreite	19,75 ± 7,4 (9-25)	Armlänge	17,5 ± 2,5 (15-21)
4	Körpergröße	16,0 ± 6,5 (9-22)	Mastereye (Händigkeit)	18,25 ± 8,7 (10-28)	Körpergröße	16,5 ± 7,6 (10-27)
5	Schuhgröße:Körpergröße	15,5 ± 7,1 (8-25)	Brustumfang	15,0 ± 2,2 (12-17)	Brustumfang	15,5 ± 3,8 (10-18)
6	Körperfettanteil	14,5 ± 8,9 (2-23)	Schulterhöhe	14,5 ± 4,8 (10-21)	Schulterhöhe	15,25 ± 5,5 (8-20)
	Schulterbreite	14,5 ± 2,7 (12-18)	Oberkörperlänge	14,5 ± 4,2 (10-19)		
7					Schuhgröße:Körpergröße	14,0 ± 10,0 (5-25)
8	Halslänge	13,75 ± 7,1 (4-20)	Beckenhöhe:Unterarmlänge	12,75 ± 7,1 (7-23)	Halslänge	13,5 ± 7,7 (3-21)
9	Schuhgröße	11,75 ± 5,1 (6-18)	Körperfettanteil	12,0 ± 2,5 (9-15)	Beinlänge	13,25 ± 7,8 (7-24)
	Mastereye (Händigkeit)	11,75 ± 12,6 (0-28)				
10			Körpergewicht	11,75 ± 1,0 (11-13)	Oberkörperlänge	13,0 ± 4,7 (9-18)
11	Beckenhöhe:Unterarmlänge	10,5 ± 6,6 (6-20)	Körpergröße	11,5 ± 3,1 (7-14)	Mastereye (Händigkeit)	11,75 ± 13,2 (0-28)
12	Schulterhöhe	10,25 ± 5,3 (4-16)	Beckenhöhe	8,75 ± 2,4 (7-12)	Schulterbreite	11,5 ± 2,7 (9-15)
					Körperfettanteil	11,5 ± 8,1 (1-20)
13	Körpergewicht	10,0 ± 4,6 (4-15)	Schuhgröße:Körpergröße	8,0 ± 2,5 (5-10)		
14	Beckenhöhe	8,75 ± 6,2 (5-18)	Beinlänge	7,25 ± 5,3 (1-14)	Körpergewicht	8,5 ± 5,1 (5-16)
15	Brustumfang	6,75 ± 4,0 (1-10)	Schuhgröße	5,0 ± 4,1 (0-10)	Schuhgröße	7,0 ± 2,2 (5-10)

Tabelle A: Ergebnisse des Dominanz-Paar-Vergleichs; Rangreihenfolge der anthropometrischen Merkmale gemittelt über vier Experten für jeden Anschlag, ebenso Mittelwert (MW), Standardabweichung (SD) und Range der gegebenen Punkte; Merkmale im oberen Drittel der maximal zu vergebenen Punktzahl (28 Punkte) gestrichelt abgegrenzt

Rang	Kniendanschlag		Liegendanschlag		Stehendanschlag	
	Merkmal	MW ± SD (Range)	Merkmal	MW ± SD (Range)	Merkmal	MW ± SD (Range)
1	optimale Zielbildherstellung (Steps)	38,5 ± 5,6 (33-46)	max. hohe 10a5 (Scatt)	38,0 ± 7,2 (30-45)	max. hohe 10a5 (Scatt)	37,5 ± 6,6 (30-43)
2	max. hohe 10a5 (Scatt)	36,25 ± 7,3 (29-43)	max. hohe 10a0 (Scatt)	37,25 ± 7,8 (30-45)	max. niedriger DA (Scatt)	37,25 ± 3,5 (33-41)
3	max. hohe 10a0 (Scatt)	35,75 ± 7,2 (29-42)	max. niedriger DA (Scatt)	34,5 ± 2,1 (32-37)	optimale Zielbildherstellung (Steps)	30,5 ± 9,4 (17-39)
4	max. niedriger DA (Scatt)	32,75 ± 7,1 (24-39)	optimale Aktivierung d. Oberkörpermuskulatur	33,5 ± 4,2 (29-39)	optimale Konzentrationsfähigkeit	30,5 ± 11,1 (15-41)
5	optimale Konzentrationsfähigkeit	32,5 ± 6,6 (26-41)	optimale Zielbildherstellung (Steps)	33,5 ± 4,4 (27-37)		
6	optimale Aktiviertheit	31,25 ± 5,3 (24-36)			max. niedrige mm/s/250 (Scatt)	30,25 ± 13,0 (12-42)
7	optimale Aktivierung d. Oberkörpermuskulatur	30,0 ± 1,8 (28-32)	optimal ausgeprägte Taktierfähigkeit	31,75 ± 6,9 (24-40)	max. hohe 10a0 (Scatt)	30,0 ± 16,0 (7-41)
8	optimal ausgeprägte Taktierfähigkeit	28,25 ± 7,6 (17-34)	optimale Konzentrationsfähigkeit	31,5 ± 6,9 (26-41)	optimale Aktiviertheit	28,5 ± 9,3 (15-36)
9	niedrig ausgeprägte Wettkampfangst	27,0 ± 4,9 (21-31)				
10	optimales Auslösen (Herzzyklus)	26,5 ± 8,7 (16-35)	max. niedrige mm/s (Scatt)	28,0 ± 11,8 (11-38)	mm/s : 10a5 (Scatt)	27,5 ± 15,8 (4-37)
11	mm/s : 10a5 (Scatt)	25,0 ± 12,7 (6-33)	max. niedrige mm/s/250 (Scatt)	28,0 ± 10,2 (11-36)	max. niedrige mm/s (Scatt)	27,0 ± 12,5 (9-38)
12	max. niedrige KSP-Bewegung AP	25,0 ± 5,4 (18-31)	optimale Aktiviertheit	27,5 ± 7,0 (20-36)	max. niedrige KSP-Bewegung AP	26,5 ± 9,2 (17-39)
13			niedrig ausgeprägte Wettkampfangst	26,25 ± 4,1 (21-31)	max. niedrige KSP-Bewegung ML	26,25 ± 4,4 (22-30)
14	max. niedrige mm/s (Scatt)	24,75 ± 9,5 (11-32)	mm/s : 10a0 (Scatt)	25,75 ± 12,0 (8-34)	niedrig ausgeprägte Wettkampfangst	25,25 ± 8,8 (15-34)
15	max. niedrige mm/s/250 (Scatt)	24,5 ± 7,2 (14-30)	mm/s : 10a5 (Scatt)	25,75 ± 13,5 (8-37)	mm/s : 10a0 (Scatt)	24,25 ± 14,9 (4-36)
16	mm/s : 10a0 (Scatt)	24,5 ± 12,3 (6-31)	optimales Auslösen (Herzzyklus)	25,0 ± 9,3 (14-36)	optimales Auslösen (Herzzyklus)	23,0 ± 12,7 (8-39)
17			max. gleichmäßiges Einfahren (Scatt)	20,75 ± 14,6 (5-36)	optimal ausgeprägte Taktierfähigkeit	22,0 ± 14,0 (4-35)
18	max. niedrige KSP-Bewegung ML	24,0 ± 10,2 (16-39)	max. niedrige KSP-Bewegung AP	20,0 ± 1,4 (18-21)	optimale Aktivierung d. Oberkörpermuskulatur	21,5 ± 14,5 (0-31)
19	max. gleichmäßiges Einfahren (Scatt)	17,75 ± 16,6 (2-34)	max. niedrige KSP-Bewegung ML	19,0 ± 0,8 (18-20)	max. gleichmäßiges Einfahren (Scatt)	21,25 ± 12,6 (4-34)
20	gut ausgeprägte aerobe Ausdauer	15 ± 9,1 (5-27)	gut ausgeprägte aerobe Ausdauer	14,0 ± 9,9 (5-28)	optimales Verhältnis Bauch:Rücken	20,25 ± 6,4 (13-27)
21	optimales Verhältnis Bauch:Rücken	13,75 ± 8,6 (6-26)	gut ausgeprägte Arm-/Schultermuskulatur	12,75 ± 8,3 (5-23)	gut ausgeprägte Rückenmuskulatur	15,75 ± 6,5 (8-22)
22	gut ausgeprägte Bauchmuskulatur	10,5 ± 5,3 (6-18)	optimales Verhältnis Bauch:Rücken	11,5 ± 9,3 (5-25)	gut ausgeprägte Bauchmuskulatur	12,25 ± 6,4 (7-20)
23	gut ausgeprägte Rückenmuskulatur	10,5 ± 5,4 (6-18)	gut ausgeprägte Bauchmuskulatur	8,5 ± 5,9 (4-17)	gut ausgeprägte aerobe Ausdauer	12,25 ± 9,9 (6-27)
24			gut ausgeprägte Rückenmuskulatur	8,5 ± 5,7 (5-17)		
25	gut ausgeprägte Arm-/Schultermuskulatur	9,5 ± 4,1 (5-13)			gut ausgeprägte Arm-/Schultermuskulatur	11,0 ± 6,2 (3-18)
26	gut ausgeprägte Beinmuskulatur	4,5 ± 2,5 (1-7)	optimale Anschlagzeit (Scatt)	6,25 ± 5,6 (0-13)	gut ausgeprägte Beinmuskulatur	7,0 ± 5,5 (0-13)
27	optimale Anschlagzeit (Scatt)	2,75 ± 4,2 (0-9)	gut ausgeprägte Beinmuskulatur	2,5 ± 2,9 (0-5)	optimale Anschlagzeit (Scatt)	2,0 ± 2,3 (0-4)

Tabelle B: Ergebnisse des Dominanz-Paar-Vergleichs; Rangreihenfolge der technisch-koordinativen, psychischen und konditionellen Merkmale gemittelt über vier Experten für jeden Anschlag, ebenso Mittelwert (MW), Standardabweichung (SD) und Range der gegebenen Punkte; Merkmale im oberen Drittel der maximal zu vergebenden Punktzahl (46 Punkte) gestrichelt abgegrenzt