

---

# Evaluation des Messplatztrainings beim Luftpistolenschießen

## Zur Methodik bei der Verwendung multipler Rückmeldungs- informationen

Norbert Olivier<sup>1</sup>, Daniel Krause<sup>1</sup> & André Erlmann<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universität Paderborn, Bewegungs- und Trainingswissenschaft

<sup>2</sup> Olympiastützpunkt Thüringen, Standort Suhl

### Problem

Der Nutzen eines Messplatztrainings wird vor dem Hintergrund seines Aufwandes häufig in Frage gestellt (im Überblick: Daug, 2000). In einzelnen Studien konnte gezeigt werden, dass die Durchführung eines Messplatztrainings beim Sportschießen grundsätzlich einen positiven Effekt auf die Schussleistung hat (z. B. Mononen et al., 2003). Fehlende Retentionstests oder Stichproben mit niedrigem Expertise-niveau limitieren jedoch die Transferabilität der Ergebnisse auf den Messplatzeinsatz im leistungssportlichen Schießsport.

Als wichtige Rückmeldegrößen im Luftpistolenschießen werden der Druckverlauf beim Abzug, der Zielweg-Verlauf und die horizontalen posturalen Schwankungen in Bezug auf die Halteruhe angesehen (z. B. Mononen et al., 2007). Aus der begrenzten Aufmerksamkeit des Lernenden ergibt sich die Konsequenz, dass bei mehreren grundsätzlich vorliegenden Rückmeldegrößen für einzelne Ausführungsversuche eine Auswahl zu treffen ist und es stellt sich die Frage nach deren Verteilung im Übungsprozess. Alternativen bieten zum einen fixe Verteilungsmuster wie geblockte oder alternierende bzw. serielle Rückmeldungen (Wulf, Hörger & Shea, 1999). Zum anderen können die Rückmeldegrößen während des Übens vom Trainer bzw. von der Trainerin defizitorientiert gewählt werden.

Zur Kombination multipler Rückmeldegrößen liegen bislang nur wenige Untersuchungen und daraus resultierende Erkenntnisse vor. Die zentral zu bearbeitenden Fragestellungen lauten deshalb:

- 1) Welche Effekte bringt ein Einsatz von Messplatztrainingseinheiten bei leistungssportlich trainierenden Luftpistolenschützen?
- 2) Zeigt sich ein häufiger Wechsel der Rückmeldegrößen gegenüber geblockter Rückmeldung überlegen?
- 3) Sollten die Rückmeldegrößen defizitorientiert ausgewählt werden?

## Methode

Es wurden zwei kontrollgruppenkontrollierte zweifaktorielle Interventionsstudien mit Messwiederholung auf einem Faktor (Faktor 1: Feedbackbedingungen, Faktor 2: Messzeitpunkt) durchgeführt. 47 leistungssportlich trainierende Nachwuchssport-schützen wurden auf insgesamt 8 Untersuchungsgruppen aufgeteilt. In den 6 Inter-ventionsgruppen wurden 6 Trainingseinheiten mit jeweils 24 Schüssen mit gruppen-spezifischer Rückmeldung nach jedem Schuss durchgeführt (s. Tab. 1).

Tab. 1. *Untersuchungsgruppen der zwei Interventionsstudien*

Studie 1		Studie 2	
VG-G	Geblocktes Feedback (in jeder Einheit ein Merkmal)	VG-SG	Seriell geblocktes Feedback (die in Untersuchung 1 tendenziell effektivste Reihenfolge)
VG-SG	Seriell geblocktes Feedback (Merkmale in 8er-Blocks)	VG-DO	Defizitorientiertes Feedback (das als defizitär bestimmte Merkmal des vorherigen 8er-Blocks)
VG-S	Serielles Feedback (Merkmale in serieller Reihenfolge, 2er-Blocks)	VG-Y	„Yoked“-Gruppe (Forschungszwillinge zur VG-DO mit gleicher Reihenfolge der Rückmeldegrößen)
KG	Kontrollgruppe (ohne zusätzliches Messplatztraining)	KG	Kontrollgruppe (ohne zusätzliches Messplatztraining)

An 7 Messzeitpunkten werden zu Beginn der Trainingseinheiten mit jeweils 6 Ausführungsversuchen das Ausgangsniveau (MZP 1) bzw. die Behaltensleistungen (MZP 2 - 7) bzgl. folgender zentraler abhängiger Variablen erhoben: ergebnisorientiertes Merkmal Schussleistung (Ringzahl: SL-AM) sowie die verlaufsorientierten Merkmale Druckverlauf (Absoluter Fehler bezüglich des anzusteuernenden Plateaus der Kraft-Zeitkurve vor dem Abzug; DV-AE), Zielweg-Verlauf (mittlere horizontale Abweichung vom anzusteuernenden Zielweg-Verlauf; ZW-SD-hor) und posturale Schwankungen (Streuungen in anterior-posteriorer und medio-lateraler Richtung; PS-SD-ap und PS-SD-ml). Letztere Merkmale beziehen sich jeweils auf eine Rückmeldegröße.

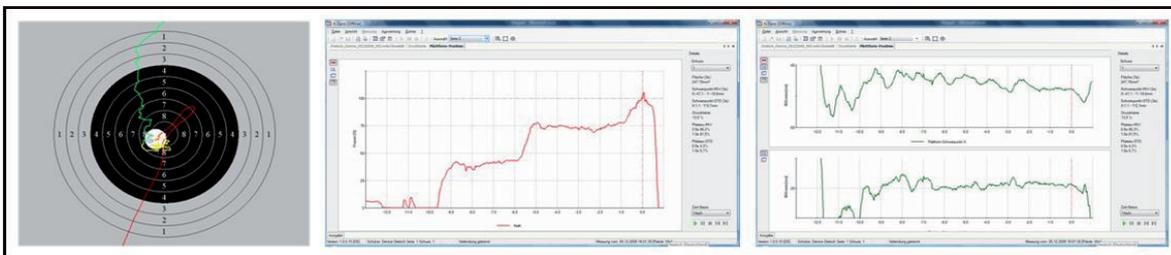


Abb. 1. Screenshots: Zielweg-Verlaufs (links), Kraftzeit-Verlaufs am Abzug (Mitte) und posturale Schwankungen (rechts)

Die Rückmeldegrößen werden biomechanisch gemessen und visuell aufbereitet und verbal kommentiert (Abb. 1). Sie werden 20 s nach dem Schuss präsentiert. Die Präsentation und die verbale Kommentierung der Kurven wird in einem Intervall von ca. 30 s vollzogen. Nach einem Post-Fremdinformationsintervall von ca. 20 s erfolgt der nächste Anschlag. Die Defizitorientierung in VG-DO erfolgt nach einer Leistungsstufenbewertung die auf Perzentilen der abhängigen Variablen aus Studie 1 basiert.

## Ergebnisse

Weder in Studie 1 (Tab. 2) noch in Studie 2 (Tab. 3) zeigen sich signifikante Haupteffekte MZP oder Interaktionseffekte MZP\*VG bezüglich DV-AE, ZW-SD-hor oder SL-AM (siehe Tab. 2). Bezüglich der AV PS-SD-ap und PS-SD-ml zeigen sich in beiden Studien entgegen den Erwartungen durchgehend signifikante Erhöhungen der Fehlermaße unabhängig von der Versuchsgruppe.

Tab. 2. *Haupt- und Interventionseffekte der Varianzanalysen von MZP1 zu MZP7 (Studie 1); deskriptive Statistik ohne KG*

Merkmal	Interaktionseffekt MZP x VG	Haupteffekt MZP (ohne KG)	Pre AM (SD)	Post AM (SD)
DV-AE	F(3;20) = 1,43; p = .264; $\eta^2 = .19$	F(1;17) = 0,95; p = .345; $\eta^2 = .05$	9,56 (6,23)	8,14 (5,68)
ZW-SD-hor	F(3;20) = 0,98; p = .424; $\eta^2 = .13$	F(1;17) = 0,48; p = .500; $\eta^2 = .03$	20,44 (7,59)	19,73 (5,97)
PS-SD-ap	F(3;20) = 0,62; p = .607; $\eta^2 = .09$	<b>F(1;17) = 15,89; p = .001;</b> <b><math>\eta^2 = .48</math></b>	1,04 (0,57)	1,49 (0,90)
PS-SD-ml	F(3;20) = 0,29; p = .829; $\eta^2 = .04$	<b>F(1;17) = 6,95; p = .017;</b> <b><math>\eta^2 = .29</math></b>	1,31 (0,65)	1,80 (1,07)
SL-AM	F(3;20) = 0,83; p = .491; $\eta^2 = .11$	F(1;17) = 0,09; p = .762; $\eta^2 = .01$	7,27 (1,51)	7,34 (1,39)

In Studie 1 kann die VG-SG den DV-AE von 10,5 auf 7,6 % vom Abzugsgewicht tendenziell am stärksten reduzieren. In Studie 2 lässt sich diese Tendenz bei niedrigeren Ausgangswerten der VG-SG (7,7 %) nicht bestätigen. Hier zeigt die VG-DO eine Reduktion von 14,1 auf 5,8 % aufgrund einer Versuchsperson mit einer sehr geringen Pretestleistung (47,1 %). Die übrigen Gruppen mit höherer Pretestleistung zeigen keine deutlichen Veränderungen. Bezüglich der ZW-SD-hor lassen sich in Studie 1 keine Tendenzen aufzeigen. In Studie 2 zeigt sich ein tendenzieller Negativtrend.

Tab. 3. *Haupt- und Interventionseffekte der Varianzanalysen von MZP1 zu MZP7 (Studie 2); deskriptive Statistik ohne KG*

Merkmal	Interaktionseffekt MZP x VG	Haupteffekt MZP ohne KG	Pre AM (SD)	Post AM (SD)
DV-AE	$F(3;19) = 2,56; p = .085;$ $\eta^2 = .29$	$F(1;17) = 0,32; p = .577;$ $\eta^2 = .02$	9,47 (10,03)	8,21 (4,34)
ZW-SD-hor	$F(3;19) = 2,79; p = .069;$ $\eta^2 = .31$	$F(1;17) = 2,25; p = .152;$ $\eta^2 = .12$	14,98 (3,36)	16,15 (4,50)
PS-SD-ap	$F(3;19) = 0,69; p = .567;$ $\eta^2 = .10$	<b><math>F(1;17) = 8,86; p = .008;</math></b> <b><math>\eta^2 = .34</math></b>	0,54 (0,13)	0,88 (0,52)
PS-SD-ml	$F(3;19) = 0,56; p = .646;$ $\eta^2 = .08$	<b><math>F(1;17) = 4,44; p = .050;</math></b> <b><math>\eta^2 = .21</math></b>	1,03 (0,32)	1,40 (0,78)
SL-AM	$F(3;19) = 0,65; p = .591;$ $\eta^2 = .09$	$F(1;17) = 0,01; p = .930;$ $\eta^2 < .01$	8,30 (0,82)	8,31 (0,83)

## Diskussion

Die Befunde dieser Klein-N-Studien zeigen keine positiven Effekte des Messplatztrainings bei der untersuchten Stichprobe jüngerer Leistungssportschützinnen und -schützen. Eine Veränderung der Schießleistung lässt sich in keiner der Gruppen zeigen.

In Studie 1 scheint ein moderat häufiger Wechsel der Thematisierung dreier Merkmale nur in der Tendenz bezüglich eines Merkmals überlegen. Hier zeigt sich auch eine Korrelation Reduktion der *DV-AE* ( $p = .017; r = .553$ ) und der *ZW-SD-hor* ( $p = .006; r = .618$ ) mit den Ausgangsfehlerwerten. Scheinbar profitieren vor allem die leistungsschwächeren Schützinnen und Schützen in Studie 1 von einem Messplatztraining (in Studie 2 liegen weniger Fälle mit niedrigen Ausgangsleistungen vor).

Die Zunahme der posturalen Schwankungen zeigt sich auch bei Underwood (2009; bewegungsbegleitendes akustisches Feedback) mit vergleichbarem Übungsumfang sowie Expertiseniveau und kann darauf zurückgeführt werden, dass die posturale Kontrolle in der Regel eher durch nicht-attentionale Prozesse kontrolliert wird. Durch die Konfrontation mit der Testsituation und der Fremdinformation wird die posturale Kontrolle in der Folge vermutlich stärker bewusst kontrolliert. Solche Deautomatisierungsprozesse können sich zumindest kurzfristig negativ auf Koordinationsleistungen auswirken (Masters & Maxwell, 2004). Da auch die Kontrollgruppen negative Leistungsentwicklungen aufzeigen, scheint allein die regelmäßige Konfrontation mit der Testsituation einen solchen Effekt zu bewirken. Es ist nicht auszuschließen, dass sich der negative Effekt auf die posturale Kontrolle auf die übrigen Merkmale auswirkt (ZW-SD-hor in Studie 2).

Messplatzeinsätze scheinen bei deutlichen Defiziten sinnvoll. Ferner sollten sie zur Identifizierung von Defiziten der posturalen Stabilität, nicht aber zum Feedbacktraining mit Rückmeldegrößen zur posturalen Stabilität, eingesetzt werden.

## Literatur

- Daug, R. (2000). *Evaluation sportmotorischen Messplatztrainings im Spitzensport*. Köln: Sport und Buch Strauß.
- Masters, R. S. W. & Maxwell, J. P. (2004). Implicit motor learning, reinvestment and movement disruption: What you don't know won't hurt you? In A. M. Williams & N. J. Hodges (Eds.), *Skill acquisition in sport: Research, theory and practice* (pp. 207-228). London: Routledge.
- Mononen, K., Viitasalo, J. T., Konttinen, N. & Era, P. (2003). The effects of augmented kinematic feedback on motor skill learning in rifle shooting. *Journal of sports science, 21*, 867-876.
- Mononen, K., Konttinen, N., Viitasalo, J. & Era, P. (2007). Relationships between postural balance, rifle stability and shooting accuracy among novice rifle shooters. *Scandinavian journal of medicine and science in sports, 17*, 180-185.
- Wulf, G., Horger, M., & Shea, C. H. (1999). Benefits of Blocked Over Serial Feedback on Complex Motor Skill Learning. *Journal of motor behavior, 31*, 95-103.
- Underwood, S. M. (2009). *Effects of augmented real-time auditory feedback on top-level precision shooting performance*. Unpublished master's thesis, University of Kentucky, Lexington.