



# Prognose der Wettkampfleistung anhand von Techniktests im olympischen Luftgewehrschiessen

Dino Tartaruga<sup>1,2</sup> & Ralf Kredel<sup>2</sup>



<sup>1</sup>Schweizer Schiesssportverband (SSV), <sup>2</sup>Institut für Sportwissenschaft, Universität Bern

## Einleitung und Fragestellung

Das primäre Ziel im Sportschiessen ist es die Zahl an Zentrumstreffern zu maximieren (Abb. 1). Dafür gilt es die Zielpunktbewegungen auf der Zielscheibe zu minimieren bzw. optimal vorhersagbar zu gestalten. Dies kann durch eine optimale Kontrolle der Kontaktkräfte auf das Sportgerät erreicht werden (Kredel, Tartaruga, Siegenthaler & Hossner, 2014). Die Qualität der Zielpunktbewegungen kann anhand unterschiedlicher Merkmale beurteilt werden, die für ein optimales Schussresultat funktional interagieren. Bekannt ist, dass diese Merkmale (der "Schiesstil") intraindividuell über mindestens 3 Monate stabil bleiben (Tartaruga, 2018).

Da der SSV die Athlet/innen aktuell auf Basis maximal ein Jahr zurückliegender Wettkampfergebnisse selektiert, stellt sich die Frage, wie gross der Mehrwert einer Ergänzung dieses Selektionskonzepts durch Hinzunahme solcher Technikmerkmale wäre. Zur Beantwortung dieser Frage werden in dieser Studie verschiedene Prognosemodelle berechnet und interpretiert.



Abb. 1: Primäres Ziel des Olympischen Luftgewehrschiessens ist es von 60 Schuss möglichst viele Zentrumstreffer zu erzielen.

## Methodik

Alle Athleten des SSV mit der FTEM-Einstufung T3 und höher senden seit 2009 regelmässig Trainingsdatensätze mit Zielpunktbewegungen ein, da diese zum einen für das individuelle Training genutzt werden, zum anderen aber für die PISTE einen wichtigen Bestandteil darstellen. Aktuell beinhaltet die Datenbank 140'610 Luftgewehrschüsse von 321 Athlet/innen mit den zugehörigen Zielpunktbewegungen, die mit dem SCAT-Trainingssystem aufgezeichnet wurden. Jeder Trainingsdatensatz besteht aus mindestens 40 Schüssen, so dass Masse für die **Haltestabilität**, **Annäherungs-**, **Ziel-**, und **Auslösequalität jedes einzelnen Schusses** bestimmt und zu einem **Technik-Score (TS)** aggregiert werden können. Anschliessend wird dieser Technik-Score zwischen 0 (schlechter als 10% aller Schüsse aus der Datenbank) und 100 (besser als 2.5% aller Schüsse aus der Datenbank) linear skaliert.

Auf Basis dieser Daten werden drei verschiedene Prognosemodelle geprüft (Abb.2):

- a) Richtwert-Wettkampfergebnisse (RWK) auf Zielwettkampfergebnisse (ZWK)
- b) TS auf ZWK
- c) RWK und TS auf ZWK

Dabei werden nur Wettkampfergebnisse für die Prognose berücksichtigt, die zwischen 2 und 4 Monaten nach einem Richtwert-Wettkampf bzw. einem Training erzielt worden sind. Die Güte der Vorhersage wird anhand des Bestimmtheitsmasses  $R^2$  operationalisiert, das angibt, wie viel Streuung in den Resultaten durch das (multiple) lineare Regressionsmodell erklärt werden kann.

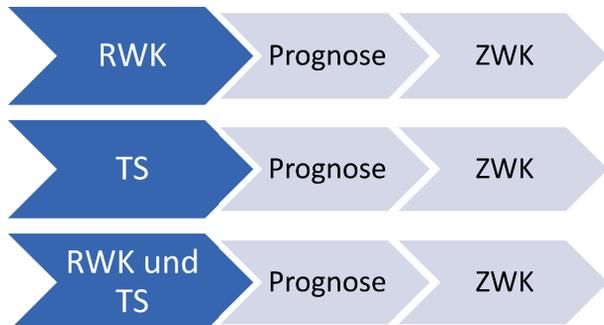
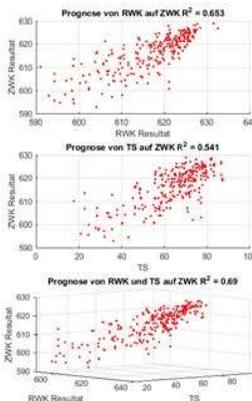


Abb. 2: Der Datensatz ermöglicht die Prüfung dreier Prognosemodelle auf ihren Erklärungsgehalt zukünftiger Wettkampfergebnisse.

## Resultate



Die Varianz der Wettkampfergebnisse von Athlet/innen werden durch ihre eigenen Wettkämpfe, welche 2 bis 4 Monate zurückliegen, um 65.3% aufgeklärt.

54.1% der Varianz der Wettkampfergebnisse von Athlet/innen kann durch ihre eigenen Technik-Scores während Trainingseinheiten zwischen 2 und 4 Monaten vor dem Wettkampf aufgeklärt werden.

Kombiniert man Technik-Scores aus Trainings mit den Wettkampfergebnissen im Zeitraum 2 bis 4 Monate vor dem Zielwettkampf, so können 69% der Resultatsvarianz des Zielwettkampfs aufgeklärt werden.

## Schlussfolgerung und Ausblick

Eine Kombination von Techniktests und Wettkampfergebnissen im Zeitraum 2-4 Monate vor dem Zielwettkampf erklärt knapp 5% mehr Varianz des Zielwettkampfergebnisses als rein die Wettkampfergebnisse. Daher liegt der Mehrwert einer Kombination der Prognosemodelle nicht direkt auf der Hand. Eher scheint es, dass der Grossteil des Erklärungsgehalts der Technik-Scores bereits in den erzielten Richtwert-Wettkampfergebnissen enthalten ist, was durch den hohen alleinigen Aufklärungsanteil der Technik-Scores von über 50% gestützt wird. Für die Selektionspraxis ergeben sich daraus drei Konsequenzen:

- (1) Liegen für die/den einzelne/n Athlet/innen aktuelle Wettkampfergebnisse vor, erlauben diese eine gute Vorhersage zukünftiger Wettkampfergebnisse.
  - (2) Liegen zusätzlich aktuelle Technik-Scores aus Trainings vor, kann durch deren Hinzunahme die Vorhersagegüte marginal verbessert werden.
  - (3) Liegen keine aktuellen Wettkampfergebnisse vor, können bereits die Technik-Scores aus Trainings alleine einen beträchtlichen Anteil der zukünftigen Wettkampfergebnisse aufklären.
- Dementsprechend kommt der Erhebung und Integration der Technik-Scores eine grosse Bedeutung für die Selektion zu, die darüber hinaus für eine weitere Optimierung der Prognosegüte mit Phasenplanungsgrössen sowie subjektiven und objektiven Erholungs- und Belastungskenngrössen aus der individuellen Trainingsprotokollierung ergänzt werden können. Zudem könnte eine Einführung von Techniktests unter Wettkampfbedingungen weitere Aufklärungsanteile liefern. Interessant wäre weiter, inwiefern bestimmte Schiessstile, welche vor allem durch ihre funktionale Interaktion der Technikmerkmale charakterisiert werden, mit künftigen Spitzenleistungen in Verbindung stehen. Spannende Einblicke mögen auch durch disziplinübergreifende Prognosen gewonnen werden, wenn beispielsweise Kleinkaliberleistungen durch (saisonal frühere) Luftgewehr-Wettkampfergebnisse sowie Technik-Scores erklärt werden könnten.



Bildquelle: keystone

## So What

Die Selektionsentscheidung der zu einem bestimmten Zeitpunkt für einen Wettkampf am besten geeigneten Athlet/innen ist zentral für den Erfolg eines Kaders. Da in vorherigen Trainingssituationen erhobene Technik-Scores einen beträchtlichen Anteil der Resultatsvarianz in zukünftigen Zielwettkämpfen aufklären, scheint deren Aufnahme in das Selektionskonzept für Titelwettkämpfe im Luftgewehrschiessen prinzipiell gerechtfertigt, auch wenn eine Ergänzung der Prognosemodelle durch Daten aus den Trainingsprotokollen noch weiter geprüft werden sollte. Insbesondere wird zukünftig eine disziplinübergreifende Verknüpfung der Prognosemodelle praxisrelevant und daher anzustreben.

## Quellen

Kredel, R., Tartaruga, D., Siegenthaler, R., & Hossner, E.-J. (2014). Präzisionsleistungen im Olympischen Luftgewehrschiessen. In (Hrsg.): 6. Jahrestagung der Sportwissenschaftlichen Gesellschaft der Schweiz (SGS). Sportwissenschaft in Bewegung - Bewegung in der Sportwissenschaft, Freiburg, 13.-14.02.2014

Tartaruga, D. (2018). Präzisionsleistung im olympischen Luftgewehrschiessen. (Masterarbeit, Institut für Sportwissenschaft der Universität Bern)