

---

## Techniktraining im Tischtennis<sup>1</sup>

Markus Raab\* (Projektleiter), Nina Bert\*\*, Klaus Roth\*\*

\*Universität Flensburg

Institut für Bewegungswissenschaften und Sport,

\*\*Universität Heidelberg

Institut für Sport und Sportwissenschaft

### 1 Problem

Ziel des Forschungsauftrags war die Evaluierung der Leistungsdiagnostik sowie der prozessbegleitenden Trainings- und Wettkampfmaßnahmen im Techniktraining von Leistungssportlern im Tischtennis. Eine Fragebogenstudie bei der EM 2000 sowie Voruntersuchungen (vgl. Raab/Bert, 2003) haben festgestellt, dass die Art des Technikwechsels von Vorhand zu Rückhand und von Rückhand zu Vorhand einen leistungslimitierenden Faktor darstellt. In Deutschland werden zwei konkurrierende Technikwechsel vermittelt: die Nullstellung und der direkte Übergang. Da bislang keine wissenschaftlichen Befunde zur Effektivität dieser beiden Varianten vorliegen (Barchukova & Voronov, 1998), wurden in einer prozessbegleitenden Trainings- und Wettkampfforschung die Diagnostik und die Intervention von Technikübergängen evaluiert.

### 2 Methode

Am Bundesleistungszentrum Tischtennis/Tischtennisinternat (im Olympiastützpunkt in Heidelberg) wurden zwei Gruppen (Interventions- und Evaluationsstichprobe) von Jugendnachwuchsspielern (20 Spieler und Spielerinnen) in einer ca. halbjährlichen Intervention und einer mittel- und langfristigen Wettkampfdiagnostik auf die Leistungsentwicklungen hin bewertet.

Als Diagnostikinstrument wurde ein Tischtennis-Technikwechsel-Leistungsdiagnostik-Test (TTLT) entwickelt. Der TTLT misst die Bewegungsgüte sowie die Trefferleistungen und Schlaggeschwindigkeiten von 400 Vorhand- und Rückhandschlägen (normale/hohe Geschwindigkeit, Sequenzstruktur der Schläge bekannt/unbekannt; vgl. Zeng, 1990). Die Analyse der Bewegungsbahnen (Ellenbogen), der Ausholweite der Schläge, der Bewegungstrajektorien zwischen den Bewegungen sowie die Variabilität der Bewegung (innerhalb und zwischen den Techniken) wurden mit den Trefferleistungen verglichen und mit

---

<sup>1</sup> VF0408/07/02/2000-2001

unterschiedlichen Technikübergängen (Art, Anzahl, Zeitpunkt in der Sequenz) in verschiedenen Situationen (Geschwindigkeit, Vorhersagbarkeit der Sequenz) in Beziehung gesetzt. Die Interventionsgruppe bekam dasselbe Hallen- und Konditionstraining wie die Evaluationsgruppe (ca. 100 Stunden des wettkampfvorbereitenden Trainings), begann das Training jedoch mit einem Videozuschnitt von zweimal fünf Minuten, der die Ist-Soll-Wert-Diskrepanz für die Technikübergänge bereits während des Techniktrainings verbessern sollte. Zur Qualitätssicherung der Technikwechseleoptimierung wurden formativ und summativ Eigen- und Fremdevaluationen durchgeführt.

### 3 Ergebnisse

**Diagnostik:** Erwartungsgemäß konnten signifikant bessere Trefferleistungen bei bekannter Sequenzstruktur und normalen Geschwindigkeiten im Vergleich zu unbekanntem Abfolgen von Vorhand- und Rückhandschlägen und hoher Geschwindigkeit erzielt werden. Zudem führen Ausholbewegungen unterhalb des Tisches zu schlechteren Trefferleistungen (Sorensen, Ingvaldsen & Whiting, 2001), jedoch hat die Variabilität der Ausholbewegung keinen negativen Effekt auf das Trefferverhalten (Bootsma, Houbiers, Whiting & Van Wieringen, 1991). Bei den Wechseln von Vorhand zu Rückhand hat sich ergeben, dass ein zu starkes Absinken (in Neutralstellung) zu schlechteren Trefferleistungen führt. Für die Gesamtbewegungsanalyse wurde eine Komponentenanalyse, die in etwa einer Faktorenanalyse mit 98 % Varianzaufklärung entspricht, durchgeführt (Post, Daffertshofer & Beek, 2000). Eine Bewegungskomponente beschreibt die zeitliche und räumliche Korrelation von Gelenkpunkten in einem dreidimensionalen Raum. Ist die Bewegung beispielsweise bei der Vorhand gradlinig gegen den Ball, sollten in der x-, y- und z-Ebene die Gelenkpunkte Hand, Ellenbogen und Schulter eine Bewegungskomponente abbilden. Wie angenommen erhöhte sich die Anzahl der Komponenten innerhalb der bekannten und unbekanntem Schlagsequenzen von normaler zu hoher Geschwindigkeit. Außerdem werden für bekannte Schlagsequenzen im Mittel weniger Komponenten zur Aufklärung der Bewegungsvarianz gebraucht als für die unbekanntem Schlagsequenzen.

**Intervention:** Sämtliche Werte bei hohen Geschwindigkeiten und unbekanntem Sequenzen führen zu signifikanten Leistungsverbesserungen bei den Treffern. Allerdings scheint sich ein Deckeneffekt bei den bekannten Sequenzen unter normaler Geschwindigkeit zu ergeben, da hier keine Leistungsverbesserungen erzielt werden. In der Bewegungsanalyse zeigte die Interventionsgruppe, dass das Absinken des Armes zwischen den Bewegungen signifikant reduziert werden konnte. Daneben wurde nicht mehr unter Tischniveau ausgeholt. Die Komponentenanalyse ergab, dass weniger Komponenten für die Bewegungskontrolle benutzt wurden. Positive Korrelationen zwischen der Anzahl der Komponenten

und Fehlerwerten bei der Diagnostik zeigen, dass die Bewegungsveränderungen mit den besseren Leistungen zusammenhängen. In Einzelfällen konnten zudem systematische Entwicklungen in der Ausprägung der Techniken und Technikübergänge gefunden werden, die auf die individuell zugeschnittenen Trainingsmaßnahmen zurückzuführen sind und somit für weitere Studien konkrete Interventionsfolgen ableiten lassen.

**Wettkampfanalyse:** Die Wettkampfanalyse über drei Monate bestätigte, dass sich die – trotz des bereits hohen Leistungsniveaus – erreichte Verbesserung der Interventionsgruppe gegenüber der Evaluationsgruppe (beide mit gleichem Trainingsumfang) auch im Wettkampferhalten nachweisen lässt (vgl. Abb. 1).

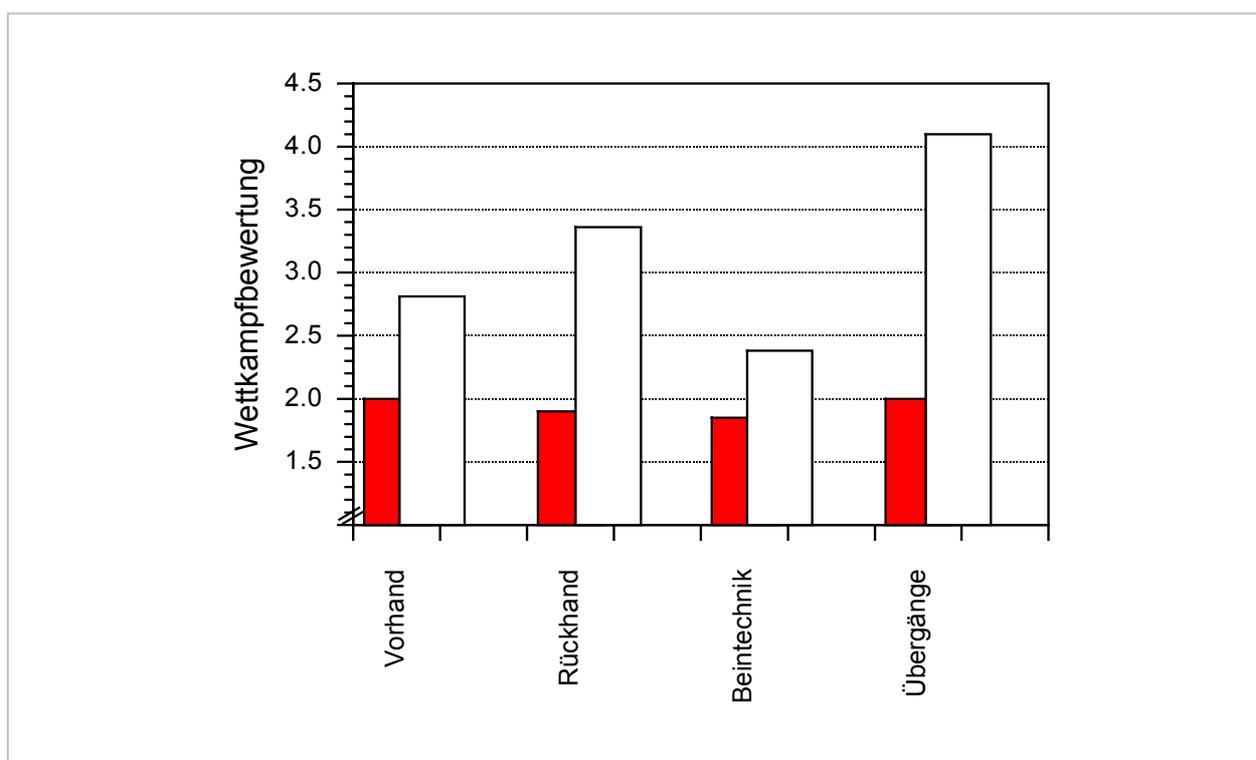


Abb. 1: Wettkampfanalyse im Vergleich Interventionsstichprobe (schwarz) mit Evaluationsstichprobe (weiß). Geringere Werte entsprechen einer besseren Leistung

Die höheren Wettkampfleistungen sind für die Techniken und Technikwechsel signifikant (Vorhand:  $F(1,18) = 16.10$ ;  $p < .05$ ; Rückhand:  $F(1,18) = 24.42$ ;  $p < .01$ ; Beine:  $F(1,18) = 19.69$ ;  $p < .01$ ; Technikwechsel:  $F(1,18) = 34.69$ ;  $p < .01$ ).

#### 4 Diskussion und Praxisempfehlungen

Ein zentrales Ziel der Diagnostik des Technikwechsels bestand darin, konkrete Empfehlungen für eine Sollwert-Vorstellung des Übergangs zu formulieren. Aufgrund der Ergebnisse gibt es eine Tendenz für den direkten Übergang von einer Technik zur anderen ohne

zu weites Absinken des Schlagarms. Diese Empfehlung ist jedoch mit einiger Vorsicht zu geben, da zwar vermehrtes Absinken zu mehr Fehlern führt (besonders bei hoher Wettkampfgeschwindigkeit), aber der Effekt nicht so stark ist wie erhofft. Deshalb wird es weiterhin dem Trainer überlassen bleiben, ob er komplettes Umlernen oder Optimieren innerhalb einer Technik präferiert. Trotz aller Vorsicht lassen sich jedoch konkrete Empfehlungen für das Training geben:

Das Training der Technikübergänge sollte aus einem Video- und aus einem Hallentraining bestehen. Das bedeutet einen etwas größeren Aufwand für den Vereinstrainer, zeigt sich jedoch erfolgsversprechend. Jeder Spieler erhält ein individuelles Videoband, das er sowohl im Training als auch zu Hause anschauen kann. Wenn Letzteres nicht möglich ist, sollte der Trainer während des Hallentrainings mit dem Spieler die Aufzeichnungen anschauen. Als Vergleich sollte ein Technikvideo des DTTB oder eine Aufzeichnung eines Wettkampfs zwischen Spitzenspielern herangezogen werden, denn in den meisten Technikvideos werden die Techniken einzeln gezeigt, so dass ein Technikwechsel nicht vorkommt. Zunächst ist es sinnvoll, den Spieler die Bewegungen holistisch erfassen zu lassen und auf die Beachtung der Fehler zu verzichten. Die Analyse der Fehler geschieht im zweiten Schritt. Anschließend sollte dem Spieler die Möglichkeit gegeben werden, mehrere Male seine eigene Bewegung mit dem Technikleitbild zu vergleichen.

Für das Balltraining wurden von den Trainern verschiedene Übungen festgelegt, die während eines bestimmten Zeitraums (zum Beispiel sechs Wochen) verstärkt trainiert werden sollten (Bert & Raab, 2003). Je nach Fehlerbild, beispielsweise zu geringe Bewegungsamplituden bei Rückhandschlägen aufgrund zu später oder tiefer Neutralstellung, sind die entsprechenden Anweisungen zur Optimierung (vgl. Zhengxian, 1983; Rodrigues, Vickers & Williams, 2003) einzelner Techniken auch mit den Empfehlungen zur Technikoptimierung der Übergänge zu verbinden.

## 5 Literaturverzeichnis

- Barchukova, G., Voronov, A. (1998). Biomechanical analysis of attacking strokes as a prerequisite for the development of technical and tactical actions in table tennis. *Journal of Sport Sciences*, 16 (5), 407-408.
- Bert, N. & Raab, M. (2003). Training von Technikübergängen. *Tischtennis Lehre*, 2, 14-18.
- Bootsma, R.J., Houbiers, M.H.J., Whiting, H.T.A. & Van Wieringen, P.C.W. (1991). Acquiring an attacking forehand drive: The effects of static and dynamic environmental conditions. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 62 (3), 276-284.
- Post, A., Daffertshofer, A., Beek, P.J. (2000). Principal components in three-ball cascade juggling. *Biological Cybernetics*, 82, 143-152.

- Raab, M., Bert, N. (2003). *Techniktraining im Tischtennis. Intervention und Evaluation*. Köln.
- Rodrigues, S.T., Vickers, J.N. & Williams, A.M. (2002). Head, eye and arm coordination in table tennis. *Journal of Sports Science*, 20, 187-200.
- Sorensen, V., Ingvaldsen, R.P. & Whiting, H.T.A. (2001). The application of co-ordination dynamics to the analysis of discrete movements using table-tennis as a paradigm skill. *Biological Cybernetics*, 85, 27-38.
- Zeng, Z. (1990). A study of the effects of random and non-random training on the responding ability of table tennis players. *Journal of Sports Science*, 10 (3), 21-29.
- Zhengxian, L. (1983). How to make loops powerful. *Table Tennis World*, 2, 19-21.

