



# Plantare Belastungsverteilung beim Vorhandtopspin im Tischtennis

Sascha Nimtz, Thorben Schwieder & Susanne Schönburg

## 🔍 EINLEITUNG

Der Topspin wird als wichtigster Angriffsschlag im Tischtennis bezeichnet, da dieser Schlag nicht nur auf jedes Tempo, sondern auch auf jede Flugkurve, Rotation und fast jede Platzierung auf dem Tisch eingesetzt werden kann (1). Systematische Wettkampfanalysen bestätigen die praktische Relevanz der beiden Angriffsschlagarten Vor- und Rückhandtopspin im Spitzentischtennis (2,3,4). Die effektive Ausführung dieser Schlagtechnik in der jeweiligen Spielsituation ist infolgedessen ein leistungsbestimmendes Merkmal in dieser Sportart. Dabei sind die Bewegungen der unteren Extremitäten eng mit der Leistung der oberen Extremitäten verknüpft (5). Die Entwicklung eines Impulses beim Topspin erfolgt über den Einfluss der Bodenreaktionskraft, indem die Füße aktiv in Richtung Boden gedrückt werden (6). Nach Einschätzungen der Bundestrainer\*innen des Deutschen Tischtennis-Bundes (DTTB) aus dem Trainings- und Wettkampfalltag befindet sich das Körpergewicht der deutschen Athletinnen und Athleten beim Topspin zu weit hinten auf dem Hinterfuß. Dadurch gelingt es zu selten, die erzeugte Kraftentwicklung aus der Ausholphase über den Fußabdruck in eine horizontale Schlagausführung zu transferieren. Aus sportwissenschaftlicher Sicht stellt sich demnach die Frage, welche interindividuellen Unterschiede bei der plantaren Belastungsverteilung bei Angriffsschlägen, wie dem Vorhandtopspin auftreten. Ziel ist es, die Charakteristik der plantaren Belastungsverteilung bei Spitzen- und Nachwuchsatleten beim Vorhandtopspin zu untersuchen.

## ⚙️ METHODEN

Die Untersuchung fand im Deutschen Tischtennis-Zentrum in Düsseldorf statt. Die Stichprobe bestand aus 8 Spitzensportlern (Alter: 25,6 ± 4,0 Jahre) und 8 Nachwuchsatleten (Alter: 15,3 ± 1,6 Jahre). Die Probanden absolvierten zehn erfolgreiche Vorhandtopspins mit maximaler Geschwindigkeit auf einen mit Vorwärtsrotation eingespielten Ball diagonal in ein Zielfeld (40 x 40 cm). Das Einspielen der Bälle erfolgte mit einem Ballroboter der Firma TenniRobo (Modell:180 Balls). Alle Schläge wurden mit dem markerlosen Trackingsystem (8 Kameras, 200 Hz) Simi Shape 3D (Simi Reality Motion Systems GmbH) aufgezeichnet. Zudem trugen die Probanden während der Untersuchung in beiden Schuhen kabellose Sensor-Einlegesohlen (Open Go Insole 3, Moticon ReGo AG) mit jeweils 16 Plantar-Drucksensoren. Für die Datenauswertung wurde von jedem Athleten jeweils der Schlag mit der höchsten Ballgeschwindigkeit untersucht. Außerdem erfolgte eine Einteilung der Drucksensoren (Abb. 1) in eine vordere (Sensoren 7, 9-16) und hintere Fußregion (Sensor 8, 1-6). Zur Bestimmung des Druckausmaßes in den beiden Fußregionen fand eine Addition der Werte (N/cm<sup>2</sup>) der jeweiligen Sensoren zum Schlagbeginn, am Umkehrpunkt (Ende der Ausholphase), am Balltreffpunkt und zum Schlagende statt. Für die statistische Auswertung wurden der Median (Mdn), der Mann-Whitney-U Test für unabhängige und nicht normalverteilte Stichproben und die Effektgröße (r) verwendet.

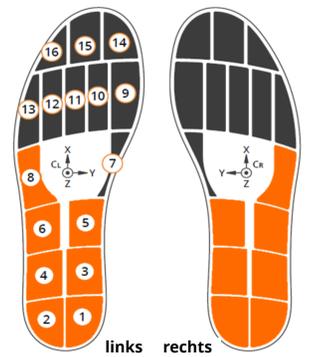


Abb. 1: Einteilung der Drucksensoren nach vordere (schwarz) und hintere (orange) Fußregion

## 📊 ERGEBNISSE

Bei der Analyse des Druckausmaßes zu den unterschiedlichen Zeitpunkten der Schlagausführung zeigen die Ergebnisse, dass die Spitzensportler im Vergleich zu den Nachwuchsatleten höhere Druckwerte am Umkehrpunkt sowohl in der hinteren Region des rechten Fußes (Mdn: 47,75 vs. 32,38) als auch in der vorderen Region des linken Fußes (Mdn: 38,00 vs. 27,62) aufweisen. Obwohl keine statistische Signifikanz vorliegt, sind die vorliegenden Unterschiede aufgrund der hohen Effektgröße als praktisch bedeutsam anzusehen ( $W_s = 13,50; p = 0,06; r = -0,58$  und  $W_s = 15,00; p = 0,08; r = -0,53$ ).

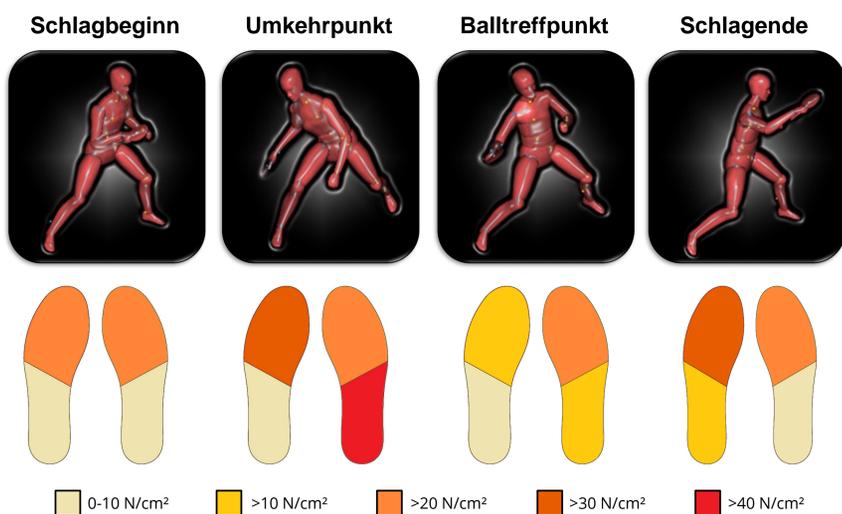


Abb. 2: Mittlere Druckverteilung von Spitzensportlern in der vorderen und hinteren Fußregion aus Sicht eines Rechtshänders

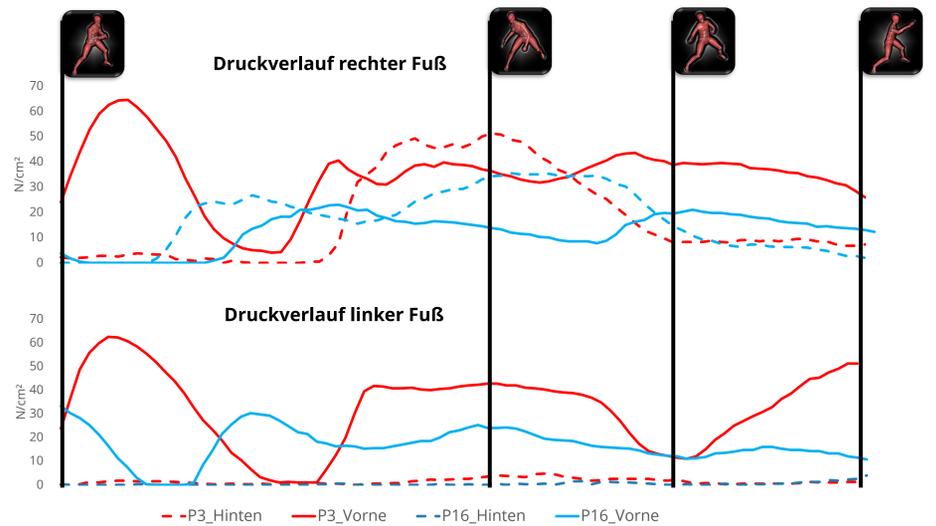


Abb. 3: Beispielhafte Druckverläufe des Schlagverlaufes eines Spitzensportlers (P3) und eines Nachwuchsatleten (P16)

## 💬 DISKUSSION UND AUSBLICK

In der vorliegenden Studie fand erstmalig bei deutschen Spitzensportlern und Nachwuchsatleten eine Untersuchung der plantaren Belastungsverteilung beim Vorhandtopspin statt. Die Ergebnisse stellen zum einen die typische Druckverteilung während der Schlagausführung dar. Zum anderen ist anzunehmen, dass die Spitzensportler im Vergleich zu den Nachwuchsatleten ein höheres Druckausmaß am Ende der Ausholphase erzielen, um über den Fußabdruck einen größtmöglichen Impuls in die Schlagphase in Richtung Balltreffpunkt zu transferieren. Inwieweit die plantare Belastungsverteilung die Ballabflugeschwindigkeit beeinflusst, muss noch untersucht werden. Trotz der erzielten Ergebnisse bleibt festzuhalten, dass alle erhobenen Daten sehr individuell in Abhängigkeit der jeweiligen Schlagausführung, des Spielertypen und der körperlichen Konstitution eingeordnet werden müssen. Die Fachgruppe Tischtennis wird auch nach Projektende das Themenfeld weiterhin beforschen und dabei den Schwerpunkt auf die individuelle Ausprägung der Druckverteilung bei Angriffsschlägen legen.

- Groß, B. U., & Schlager, W. (2011). *Tischtennis perfekt*. Meyer & Meyer Verlag.
- Fuchs, M., & Lames, M. (2021). First offensive shot in elite table tennis. *International Journal of Racket Sports Science*, 3(1), 10-21.
- Malagoli Lanzoni, I., Di Michele, R., & Merni, F. (2014). A notational analysis of shot characteristics in top-level table tennis players. *European Journal of Sport Science*, 14(4), 309-317.
- Nimtz, S., & Schwieder, T. (2020). *Analyse der punktbringenden Schlagtechnik der Herren beim Herren World Cup & den ITTF Grand Finals 2019*. Ergebnisbericht: Institut für Angewandte Trainingswissenschaft.
- Lam, W.-K., Fan, J.-X., Zheng, Y., & Lee, W. C.-C. (2019). Joint and plantar loading in table tennis topspin forehand with different footwork. *European Journal of Sport Science*, 19(4), 471-479.
- Elliot, B. (2003). The development of racket speed. In B. Elliot, M. Reid, & M. Crespo (Hrsg.), *ITF Biomechanics of Advanced Tennis* (S. 33-47). The international Tennis Federation.

