

Differenzielles Torschusstraining im Fußball

Abstract

The investigation compares the efficiency of a new concept called 'differential training' with a traditional concept of training in soccer for a goal kicking movement. In a pre-post-retentiontest design 20 skilled soccer players were trained in two groups with 10 test subjects. Group 1 trained the goal kicking movement with a traditional concept based on conventional methodical series of exercises. Group 2 trained according to the new conception 'differential learning' where mainly no movement is repeated twice. The results indicate that, through differential training even on a skilled level greater progress in motor learning can be achieved.

1. Einleitung

Im Fußball stellt das Erzielen eines Tores die zentrale Idee des Spiels dar. Seiner zentralen Bedeutung entsprechend nimmt das Torschusstraining einen hohen Stellenwert ein (u. a. BISANZ/GERISCH 1994; MAYER 2001; PETERS 2001). Trainings- und Übungsreihen zum Erlernen des Torschusses liegen ein traditionelles Verständnis zum Bewegungslernen zu Grunde, demzufolge die vorgeschlagenen Übungen vielfach zu wiederholen sind, um die grundlegenden Bewegungssegmente erlernen zu können (MARTIN/CARL/LEHNERTZ 1993). Ein analytisch synthetischer Aufbau der Übungen soll zudem gewährleisten, dass im Sinne der Schmidt'schen Schematheorie (SCHMIDT 1975) invariante und variable Parameter der Bewegung zunächst relativ getrennt voneinander erlernt und erst im Folgenden zu einer Gesamtbewegung zusammengesetzt werden. Jüngere Untersuchungen zum Bewegungslernen bzw. Techniktraining stellen die Notwendigkeit programmorientierter Trainingsformen mit hohen Wiederholungszahlen ein- und derselben Übung grundlegend in Frage (SCHÖLLHORN 1999/ 2003). Das abgeleitete differenzielle Lernen stellt eine mögliche Alternative zu den programmorientierten Lernkonzepten dar. Beim differenziellen Training handelt es sich um einen aus der Systemdynamik und der Informationstheorie abgeleiteten ganzheitlichen Ansatz zum Bewegungslernen. Aus der von ROSEN (1970), und HAKEN (1983) entwickelten Theorie dynamischer Systeme lässt sich die Möglichkeit selbstorganisierenden Lernens ableiten. Eine Möglichkeit, selbstorganisierendes Lernen einzuleiten, stellt das Lernen an bzw. aus Differenzen dar. Die aus der Differenz zweier Bewegungen erhaltene Information initiiert im System „Sportler“ einen Selbstorganisationsprozess, der zum Finden des individuel-

len und situativen Bewegungsoptimums des Sportlers beiträgt. Versuche mit künstlich neuronalen Netzen (u. a. RITTER 1988; ERHARD 1992) konnten zeigen, dass eine Kohonenkarte im Laufe des Lernprozesses durch Interpolation in der Lage war, eine Zielbewegung zu erreichen. Netze dieser Art lernten dabei am besten, wenn sie mit einem sog. Rauschen versetzt wurden, d. h., dass der Bereich, über den interpoliert werden sollte, weiter gesteckt wurde. Überträgt man dieses Phänomen auf den menschlichen Lernprozess und die Grundüberlegungen des differenziellen Trainings, bedeutet dies, Übungen auszuwählen, die im erweiterten Bereich der zu erlernenden Zielübung liegen. In diesem Bereich ist es auch möglich, sog. „Bewegungsfehler“ einzubauen.

In der vorliegenden Untersuchung wird am Beispiel des Torschusstrainings im Fußball der klassische Trainingsansatz dem differenziellen Training in Bezug auf ihre Effektivität verglichen.

2. Methoden

Um beide methodische Ansätze auf deren Effektivität zu überprüfen, wurden in einer Untersuchung mit einem Pre-Post-Retentionstestdesign 20 erfahrene Vereinsfußballer (Spielstärke: Verbandsliga) mit einem Durchschnittsalter von $22,6 \pm 3,8$ Jahren in zwei gleich große Gruppen aufgeteilt. Die Gruppeneinteilung erfolgte randomisiert. Beide Gruppen absolvierten ein 6-wöchiges Torschusstraining mit insgesamt 12 Trainingseinheiten. Für den Pre-Post- bzw. Retentionstest wurde ein Fußballtor mit FIFA-Maßen in unterschiedliche Trefferzonen eingeteilt, die mit einer Punktzahl von 1 bis 6 belegt waren. Auf das Tor gaben die Probanden insgesamt 35 Torschüsse aus sieben verschiedenen Positionen aus einer Entfernung von 16 m ab. Für die anschließende Trainingsphase wurden die Gruppen getrennt voneinander trainiert. 15 Monate nach dem Posttest erfolgte der Retentionstest, der eine langfristige Stabilität des neuen Bewegungsmusters überprüfen sollte. In der Zeit nach dem Posttest nahm jeder Proband am regulären Fußballtraining seines Vereins teil. Von beiden Gruppen konnten am Retentionstest nur noch neun Probanden teilnehmen. Zwischen Post- und Retentionstest trainierten beide Mannschaften im klassischen Ansatz, wie sie es vor dem Pretest gewohnt waren. Statistisch wurden die Gruppenergebnisse aufgrund ihres Skalenniveaus mit Hilfe des parameterfreien Mann-Whitney-U-Tests für unabhängige Stichproben auf Mittelwertsunterschiede verglichen. Die Veränderungen innerhalb der Gruppe zwischen den Tests wurden mit Hilfe des parameterfreien Wilcoxon-Tests für abhängige Stichproben überprüft.

2.1 Trainingsphase der Versuchsgruppe 1 (T)

Die Versuchsgruppe 1 (T) absolvierte ein Torschusstraining, das sich auf die herkömmlichen methodischen Reihen, wie z. B. das Erlernen des Spannstößes (vgl. PETERS 2001) oder des Innenspannstößes (vgl. MAYER 2001) berief. Die

Übungsreihen wiesen zudem einen analytisch-synthetischen oder ganzheitlichen Aufbau mit einer hohen Wiederholungszahl derselben Übung auf. Die Übungen waren systematisch nach den allgemeinen methodischen Grundsätzen vom Leichten zum Schweren, vom Einfachen zum Komplexen, vom Langsamen zum Schnellen und vom Bekannten zum Unbekannten aufgebaut (vgl. PETERS 2001). Zudem wurde auf einen zügigen Ablauf der Übungen Wert gelegt, der unnötige Wartezeiten verhindern sollte. In jeder Trainingseinheit wurden drei bis vier verschiedene Übungen durchgeführt und die einzelnen Übungen jeweils 8 bis 10 mal wiederholt. Jeder Spieler bekam nach jedem Torschuss eine Fehlerkorrektur bezüglich seiner Schuss-, Standbein-, Spielbein- und Oberkörperhaltung, um ein fehlerhaftes Einschleifen der Bewegung zu vermeiden. Die Korrektur wurde als Schnellinformation⁵ in verbaler Form frühestens 5 Sekunden nach dem erfolgten Torschuss gegeben (vgl. MENDOZA 1993), so dass die Probanden die Korrektur bei der Ausführung des nächsten Torschusses berücksichtigen konnten.

2.2 Trainingsphase der Versuchsgruppe 2 (D)

Die Versuchsgruppe 2 (D) trainierte nach dem Ansatz des differenziellen Trainings (vgl. SCHÖLLHORN 1999/2003) mit dem wesentlichen Charakteristikum, dass keine Übung wiederholt wird und durch die Übungen der gesamte „Fehlerraum“ möglichst umfassend abgetastet⁶ wird. Anhand einer biomechanischen Analyse (KOLLATH 1996; PREIB 1992) des Torschusses und Hinweisen zu typischen Bewegungsfehlern ist es möglich, unterschiedliche Einflussfaktoren auf die Torschussbewegung zu identifizieren. Mit Hilfe der Einflussfaktoren sind Grenzen von „Phasenräumen“ in der Bewegungsausführung auszumachen, innerhalb derer Variationen stattfinden können. Die Variationen sollen, im Sinne des differenziellen Trainings, Differenzen liefern, die dazu führen, dass der Spieler die für sein „System“ situativ optimale Stellung des Standbeines zum Ball sowie die für die Zielgenauigkeit adäquate („richtige“) Körpergeometrie findet und die entsprechende Lage des Oberkörpers einnimmt.

Im Rahmen der Untersuchung wurden in den zwölf Trainingseinheiten Variationen bei den Einflussfaktoren durchgeführt, die im klassischen Sinne für einen optimalen Treffpunkt des Balles entscheidend sind. Dies waren Variationen im:

- Standbein,
- Schussbein,
- Körpergeometrie (Variationen in den Stellungen der Gelenkwinkel bzw. des Winkels zwischen Oberkörper und Stand- bzw. Schussbein),

⁵ Schnellinformationen sind ergänzende Rückmeldungen, die unmittelbar nach einem Bewegungsversuch mitgeteilt und zur Bewegungskorrektur im nächsten Versuch verwendet werden können.

- Oberkörper,
- Armhaltung,
- Ball (Gewicht, Größe, Form, Massenverteilung, Oberfläche),
- beliebige Kombinationen der Möglichkeiten a - f.

3. Ergebnisse

Die traditionell trainierende Gruppe (T) erreichte im Pretest eine Punktzahl von 463 Punkten. Im Posttest steigerte diese Gruppe ihr Ergebnis nicht signifikant auf 487 Punkte. Dabei konnten im Einzelnen sowohl Verbesserungen als auch Verschlechterungen zwischen Pre- und Posttest beobachtet werden. Im Retentionstest zeigten alle verbliebenen Probanden im Vergleich zum Posttest eine leichte Verbesserung in Bezug auf die erreichte Punktzahl, das Gruppenergebnis konnte auf 524 Punkte gesteigert werden (Tab. 1), was allerdings wiederum keiner signifikanten Steigerung entspricht.

Tab. 1: Gesamtgruppenpunktzahlen und Signifikanzunterschiede innerhalb einer Gruppe und zwischen der traditionellen (T) und differenziellen (D) Trainingsgruppe im Pre- Post- und im Retentionstest.

	Pretest	Posttest	Retentionstest
Gruppe Traditionell	463	487	524
Veränderungen im Testverlauf T	nicht signifikant, $p = .410$		nicht signifikant, $p = .110$
Gruppe Differenziell	474	617	714
Veränderungen im Testverlauf D	signifikant, $p = .020$		signifikant, $p = .028$
Differenz zwischen T und D	nicht signifikant $p = .853$	signifikant $p = .034$	signifikant $p = .014$

Die differenziell trainierende Gruppe (D) erreichte im Pretest eine Punktzahl von 474 Punkten und konnte ihre Leistung im Posttest auf 617 Punkte signifikant steigern. Auch bei dieser Gruppe waren die Einzelergebnisse nicht homogen. Während einige Probanden ihre Punktzahl im Posttest nicht steigern konnten, sondern sich verschlechterten, steigerte die Mehrheit der Probanden ihre Punktzahlen teilweise erheblich. Im anschließenden Retentionstest konnten

einzelne Probanden ihre Punktzahl nochmals verbessern, während andere Probanden nicht mehr die Leistung des Postests erreichten. Die Gesamtpunktzahl der Gruppe konnten die auch hier verbliebenen neun Probanden auf 714 steigern (Tab. 1), was einer signifikanten Steigerung der Leistung entspricht.

Der Vergleich zwischen den beiden Gruppen zeigt, dass sich die differenziell trainierende Gruppe sowohl im Post- als auch im Retentionstest signifikant von der traditionell trainierenden Gruppe unterscheidet.

4. Diskussion

Da in beiden Gruppen Interventionen von 12 Trainingseinheiten durch denselben Trainer vorgenommen wurden, kann mit hoher Wahrscheinlichkeit davon ausgegangen werden, dass die signifikanten Unterschiede der Trefferleistungen im Posttest auf den Ansatz des differenziellen Trainings zurückzuführen sind. Die überdauernde Stabilität der neu erworbenen Situationsadaptation, das die Probanden des differenziellen Trainings erworben hatten, konnte im Retentionstest bestätigt werden. Wenn auch die Steigerungen zwischen dem Post- und dem Retentionstest nur schwer auf die Interventionen unmittelbar zurückzuführen sind, so kann doch aufgrund der größeren Steigerungsrate in der differenziellen Gruppe von einer Initiierung eines grundlegenden Lernprozesses ausgegangen werden, da kein Rückfall auf vorheriges Niveau zu verzeichnen war. Das heißt, bei den Leistungsfortschritten handelt es sich um keine kurzfristigen Erfolge, die kurzfristigen Gedächtniseffekten zum Opfer fallen, sondern um überdauernde Lernfortschritte im eigentlichen Sinne. Eine ähnliche überdauernde Stabilität des Bewegungsmusters differenziell trainierender Sportler und dessen Vorteile gegenüber traditionell trainierenden Sportlern konnten BECKMANN (2002) beim Kugelstoßen, SECHELMANN (2002) beim Passspiel im Fußball und SCHÖNHERR (2002) beim Basketball zeigen.

Insgesamt bestätigt diese Untersuchung das mittlerweile in zahlreichen anderen Untersuchungen diagnostizierte hohe Potential des differenziellen Lernansatzes im Sinne einer individuellen situationsspezifischen Bewegungsoptimierung.

Literatur

- BECKMANN, H. (2002). Vergleich von Techniktrainingsansätzen im Kugelstoßen. - Unveröffentlichte Staatsexamensarbeit. - Münster.
- BISANZ, G./GERISCH, G. (1994). Fußball. - Reinbeck.
- ERHARD, M.W. (1992). Computersimulation für lernfähige biomechanische Modelle. Diplomarbeit Stuttgart- Thübingen. - In: U. GÖHNER. Einführung in die Bewegungslehre des Sports, Teil 2. - 201. - Schorndorf.
- HAKEN, H. (1983). Synergetics. - Berlin.

- KOLLATH, E.(1996). Bewegungsanalyse in den Sportspielen. Kinematisch- dynamische Untersuchung mit Empfehlungen für die Praxis. - Köln.
- MARTIN, D./CARL, K./LEHNERTZ, K. (1993). Handbuch Trainingslehre. - Schorndorf.
- MAYER, R. (2001). Torschusstraining Fußball. - Reinbeck.
- MENDOZA, L. (1993). Biomechanisch gestützte Techniksteuerung. - Köln.
- PETERS, R. (2001). Tipps zum Trainerverhalten am Beispiel des Schusstrainings. - Fußballtraining, 7. - 30- 38.
- PREIß, R. (1992). Fußball. - In: R. BALLREICH/A. KUHLOW-BALLREICH/W. BAUMANN. Biomechanik der Sportarten, Bd.3, Biomechanik der Sportspiele Teil II. - 25-47. - Stuttgart.
- ITTER, H. (1988). Selbstorganisierende neuronale Karten. Dissertation. - München.
- ROSEN, R. (1970). Dynamical System Theory in Biology. - New York.
- SECHELMANN, M. (2002). Differenzielles Passspiel im Fußball. Unveröffentlichte Staatsexamensarbeit. - Münster.
- SCHMIDT, R. A. (1975). A schema theorie of dicrete motor skill learning. - Psychological Review 82 (4). - 225-260.
- SCHÖLLHORN, W. I. (1999). Individualität - ein vernachlässigter Parameter? - Leistungssport 2. - 7-11.
- SCHÖLLHORN, W. I. (2003). Differenzielles Lernen- Eine Sprint und Laufschiule für alle Sportarten. - Aachen.
- SCHÖNHERR, T. (2002). Differenzielles Training im Basketball am Beispiel des Positionswurfes. Unveröffentlichte Staatsexamensarbeit. - Münster.
- TROCKEL, M. (2002). Differenzielles Torschusstraining im Fußball. Unveröffentlichte Staatsexamensarbeit. - Münster.