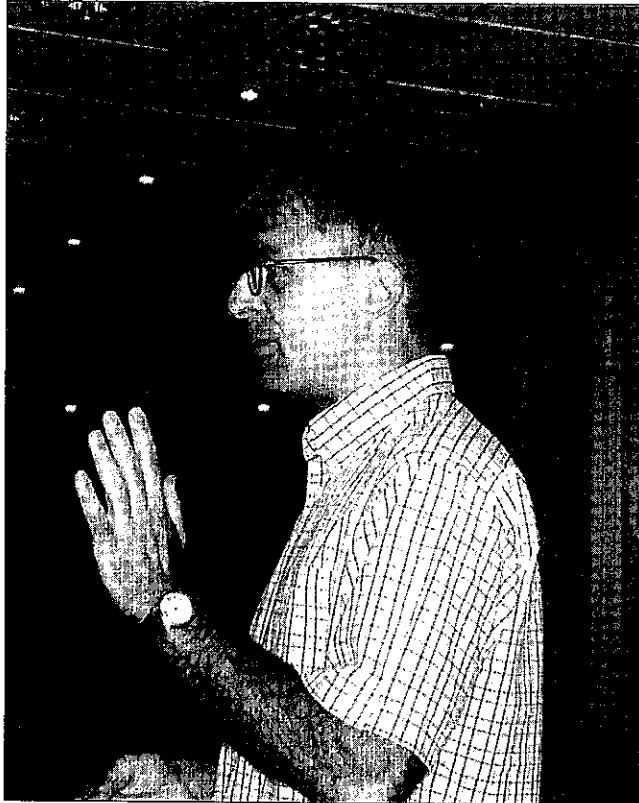


Differenzielles Training im Volleyball beim Erlernen von zwei Techniken

Einleitung

Traditionell orientieren sich zahlreiche Trainingskonzepte im Volleyball an weltbesten Athleten und Spitzenteams und betonen dabei in erster Linie die Dominanz der Trainingsumfänge. Oft werden hunderte Wiederholungen einer vermeintlich idealen Volleyballtechnik zur Effektivierung und Optimierung eines Ablaufs empfohlen. Ge paart mit entsprechend vielfältigen Fehlerkorrekturen führt dieser Ansatz nicht selten zu langwierigen Aneignungsprozessen, die erst relativ spät harmonisches Spielen innerhalb eines Teams zulassen. Mit fortschreitender Perfektion dieser Vorgehensweise ist in der Folge ein immer geringer werdender Fortschritt bei unverhältnismäßig gestiegenem Aufwand zu beobachten, was häufig in unerklärliche Leistungsstagnation mündet. Selten wird bei einer solchen Vorgehensweise berücksichtigt, dass erfolgreiche Konzepte von Spitzenathleten und -teams eine wechselseitige Abstimmung von Trainingsinhalt und zu Trainierendem impliziert. Hingegen werden in der Regel vermeintlich erfolgreiche Konzepte erfolgreicher Erwachsener auf Kinder und Jugendliche ungefiltert übertragen, eine Anpassung findet primär im Bereich des Trainingsumfangs statt. Vergleichen wir sportartübergreifend erfolgreich lernende Systeme mit traditionell im Sport zu beobachtenden, wird ein nicht unerhebliches Maß an subjektiver Interpretationswillkür offenbar. Beobachten wir Säuglinge und Kleinkinder, die aus verschiedenster wissenschaftlicher Sicht als lernfähigste Systeme betrachtet werden, bei Ihren Aktivitäten, so stellt man fest, dass ständige Variation einer Aktivität (Handlung) erfolgt. Würden wir im Sinne erfolgreicher Athleten ein- bis zweistündige Wiederholungen derselben Aktivität bei Kleinkindern beobachten, so würde die Mehrzahl Erwachsener mit hoher Wahrscheinlichkeit um ärztlichen Rat bitten. Wird im Spitzensport hingegen z.B. eine Aufschlagtechnik, mit mehreren hundert Wiederholungen eines vermeintlichen Ideals eingeschliffen, interpretieren wir es allzu gern als professionell. Neben der strukturellen Interpretationswillkür wird dabei meist übersehen, dass die Ungewöhnlichkeit von Vorbildern genau darin besteht, dass ihr Erfolg auf der außergewöhnlichen Fähigkeit basiert, die individuellen Bedingungen optimal mit den Bedingungen der Sportart zu verbinden, in Resonanz zu bringen. Der Versuch Vorbilder zur eigenen Leistungsmaximierung zu imitieren, übersieht leider zu oft die Schwierigkeit, Kopien besser als die Originale gestalten zu wollen.

Das Problem des Nachahmens von Vorbildern wird vergrößert durch jüngste Forschungsergebnisse im Bereich der Mustererkennung mittel künstlicher Neuronaler Netze. Die Analyse von ca 200 Millisekunden der finalen Abwurfbewegung im Speerwurf erlaubt, selbst über die Zeitspanne von 5 Jahren, auf Weltklassenniveau



Wolfgang I. Schöllhorn

eine Erkennung der Werfenden anhand ihrer kinematischen Bewegungsabläufe (Schöllhorn & Bauer, 1998). Bei gleichem Analyseverfahren fällt auf, dass international variabler geworfen wird als national. Der Verdacht nationenspezifischer Idealtechniken liegt hier nahe. In der Konsequenz lässt sich die Frage nach der Wahl des Ideals für den zu trainierenden Athleten stellen, wenn es doch verschiedene Möglichkeiten zu geben scheint, auf Weltklassenniveau zu werfen. Unterstützt werden diese Ergebnisse durch Untersuchungen im Bereich der Alltagsmotorik. Die kinematisch-dynamische Analyse eines Bodenkontakts beim Gehen, erlaubt eine 95-100% Erkennung der Person (Schöllhorn, Nigg, Stefanyszyn & Liu, 2002). Sind jedoch unabhängig von Alter, Geschlecht und Leistungsniveau individuelle Handschriften in Bewegungen zu erkennen, dann werden generelle (personenübergreifende) Ideale grundlegend in Frage gestellt. Berücksichtigen wir zusätzlich die geringe Wahrscheinlichkeit zweier identischer Bewegungswiederholungen (Hatze, 1986; Kelso, 1999; Schöllhorn, 1998) wird auch die Idee von Bewegungsprogrammen in ihren Grundmauern erschüttert. Interessanterweise sind sowohl die Individualität als auch die Wiederholung ohne zu Wiederholen seit Bernstein (1967) intuitiv ohne wissenschaftlichen Nachweis bekannt. In der Konsequenz diente dieses Wissen jedoch fast ausschließlich dem Fall eines Erklärungsnotstandes bei zu großen Abweichungen von erwarteten Idealen oder wurde mangelnder Messgenauigkeit zugeschrieben.

Betrachten wir im Unterschied zu diesen streng linearen Modellen Abweichungen von einem Sollwert nicht als Fehler, sondern als Fluktuationen, die im Sinne systemdynamischer Betrachtung (Schöner, Haken & Kelso, 1986) als eine Notwendigkeit für Lernen angenommen werden können, dann lassen sich auch bei linearer Betrachtung alternative Ansätze für das Training ableiten. Danach wird die sportliche Leistung als eine Funktion unterschiedlicher konditioneller, technischer etc. Parameter in Verbindung mit Trainingsumfängen, -intensitäten etc. betrachtet. In erster Näherung wird bei einer Steigerung \uparrow (Gleichung 1) der unabhängigen Variablen (Kraft etc..) eine Steigerung der abhängigen Variablen sportl. Leistung angenommen.

Sportl. Leistung $\uparrow = f(\text{Kraft } \uparrow, \text{Schnelligkeit } \uparrow, \dots, \text{Trainingsumfang } \uparrow, \text{-intensität } \uparrow, \text{etc})$
(Gleichung 1)

Betrachten wir die Fluktuationen oder Abweichungen von einem Ideal als Rauschen bzw. noise und diese im Sinne systemdynamischer Betrachtung ebenfalls als Einflussgröße der Zielgröße „sportl. Leistung“ (Gleichung 2), so kann in analoger Weise die Folge einer Steigerung des Rauschens auf die sportliche Leistung erwartet bzw. untersucht werden.

Sportl. Leistung $\uparrow = f(\dots, \text{Rauschen (noise)} \uparrow)$
(Gleichung 2)

Sowohl die Probleme der Individualität und der geringen Wahrscheinlichkeit von identischen Bewegungswiederholungen nimmt das differenzielle Lehren und Ler-

nen (Schöllhorn, 1999; 2000) in Verbindung mit dem Einfluss von Rauschen auf, um Lernprozesse zu effektivieren. Eine Idee des differenziellen Lernens besteht in der Nutzung von Differenzen für den Lernprozess indem ständig andere Bewegungsaufgaben gestellt werden. Es wird hierbei von dem Begriff der „Bewegungsübung“ Abstand genommen, da der Begriff der „Übung“ schon ein Wiederholen impliziert, dieses jedoch in der Extremform des differenziellen Lernen gezielt vermieden wird. Die aktiv erzeugten Differenzen zwischen zwei aufeinander folgenden Bewegungen können dabei als eine Verstärkung des ohnehin auftretenden Rauschens bei einfachen Wiederholungen verstanden werden. Durch die Verstärkung des Rauschens werden demnach Differenzen erzeugt, die zusätzlich Information über den Lösungsraum liefern. Eine ähnliche Rolle kommt den Differenzen bei unserer optischen und akustischen Wahrnehmung zu. Erst die Differenz aus linkem und rechten Ohr bzw. Auge liefert Informationen über Entfernung bzw. Orientierung im Raum.

Zahlreiche Experimente zum differenziellen Lernen zeigen unabhängig von Alter und Leistungsniveau sowohl in der Aneignungs- als auch der Gedächtnisphase deutliche Vorteile gegenüber traditionellen Trainingsmethoden. Vom Fußball (Trochel & Schöllhorn, 2003; Sechelmann & Schöllhorn, 2003; Westers, 2003) Volleyball (Römer, Schöllhorn, Jaitner & Preiss, 2003) über Basketball (Schönherr & Schöllhorn, 2003), Tennis (Humpert & Schöllhorn, 2005), Handball (Wagner, Müller & Brunner, 2004) bis hin zum Sprungkrafttraining (Pfeiffer & Jaitner, 2003) und Sprint (Schöllhorn, Röber, Jaitner, Hellstern & Käubler, 2001), Hürdenlauf (Jaitner, Kretzschmar & Hellstern, 2003) sowie Kugelstoßen in der Leichtathletik (Beckmann & Schöllhorn, 2003) zeigen die differenziell trainierten Gruppen im Vergleich zu den traditionell nach Verbandslehrplänen Trainierten in den Aneignungsphasen größere Fortschritte in gleicher Zeit oder gleichen Fortschritt mit wesentlichen weniger Aufwand. Untersuchungen mit Retentionsabschnitt (Gedächtnistest) zeigen bei differenziell trainierten Gruppen noch ein weiteres Phänomen, das bislang nach traditionellen Ansätzen nicht zu beobachten war. Nach Beendigung des Trainings nimmt die Leistung nicht wie gewohnt entlang einer e-Funktion des Gedächtnisses ab, sondern steigt bislang bis zu 4 Wochen danach noch an (Beckmann & Schöllhorn, 2003; Humpert & Schöllhorn, 2005). Eine mögliche Erklärung für dieses Phänomen liefern nicht lineare Theorien des Gehirns, wonach das Gehirn vermutlich durch die ständigen Wechsel zwischen den Bewegungsaufgaben der Art angeregt wird, dass es zum einen im Anschluss an das differenzielle Training selbst in internen Schleifen weiter trainiert, zum anderen durch die Vielzahl an Bewegungen häufiger Assoziationen mit den Alltagsbewegungen herstellt und diese dadurch einen größeren Trainingsreiz für die zu erlernende Technik darstellen. Sämtliche Untersuchungen konzentrieren sich dabei auf eine einzelne Bewegungsform, deren potentieller Lösungsraum durch die differenziellen Bewegungsaufgaben sukzessive abgetastet wird. Es werden also auch alle möglichen „Fehler“ ausgeführt, jedoch nicht wiederholt oder als solche gekennzeichnet. Kontrastlernen und Erkundungs-/Orientierungslernen stellen demnach echte Teilmengen des differenziellen Lernens dar, da

sie lediglich dazu dienen, vermeintlich korrekte Bewegungen bewusst zu machen oder den Athleten in den Bereich der „richtigen Lösung“ bringen wollen, um dann wieder die „richtige Lösung“ durch zahlreiche Wiederholungen einzuschleifen. Differenzielles Lernen findet derzeit in allen Bereichen und Lernphasen Anwendung indem auf den biomechanischen Ebenen der Winkel, Winkelgeschwindigkeit, Winkelbeschleunigung und Bewegungsrhythmus und in Bezug auf jedes Gelenk variiert werden kann (Schöllhorn, 1999).

Inwiefern der Ansatz des differenziellen Trainings auf das Erlernen von zwei Bewegungsformen übertragen werden kann, ist Gegenstand der folgenden Untersuchung am Beispiel zweier Volleyballtechniken „Pritschen“ und „Baggern“.

Methodik

Personenstichprobe

An dem Experiment nahmen insgesamt 51 Schülerinnen und Schüler (11.5Jahre) aus zwei 6er Parallelklassen einer Realschule teil. Aus organisatorischen /stundenplantechnischen Gründen erfolgte die Einteilung in zwei Trainingsgruppen im Klassenverband. Die klassisch (n=24) und die differenziell (n=27) trainierenden Gruppe bestanden im Wesentlichen aus gleicher Anzahl an Mädchen und Jungen. Alle Schüler und Schülerinnen können als absolute Anfänger im Bereich Volleyball betrachtet werden.

Untersuchungsdesign

Im Rahmen eines Prä-/Posttestdesigns mit ergänzendem Transfer- und Retentions-test wurden zwei Techniktrainingsansätze auf ihre Effektivität bei Anfängern im Volleyball untersucht. Der detaillierte Zeitplan ist Tab. 1 zu entnehmen.

Tab. 1. Schematische Darstellung des Untersuchungsdesigns.

Woche	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
Training	-	Ferien		Insgesamt 6 Trainingseinheiten									
Tests	Prä-			-	-	-	-	-	-		Post + Transfer	-	Retentions

Prä-, Post-, Retentions- und Transfertest

Als Leistungskontrolltest wurde für das obere Zuspiel folgender Test ausgewählt. Nach eigenem Anwerfen war der Ball frontal über eine Schnur in 2.10m Höhe auf ein Ziel mittels Oberem Zuspiel regelkonform Pritschen. Als Ziel dienten konzentrische Ringe mit 0.25m, .75m, 1.25 und 1.75m Durchmesser, die auf einer quadratischen Holzplatte markiert waren. Die Holzplatte lag in einer Entfernung von ca 3m in 1.10m Höhe auf 5-teiligen Turnkästen damit alle Schüler die Zielringe einsehen konnten. Beim Transfertest war der Ball entsprechend in einem Winkel von 90° seitlich über die rechte Schulter, parallel statt senkrecht zur Schulterachse auf das Ziel zu pritschen.

Bei den Prä-, Post- und Retentionstests des Unteren Zuspiels mussten die Probanden frontal über das Netz angeworfene Bälle auf die Zielvorrichtung baggern, deren Zielmittelpunkt sich ca. 2,60m vor und 1,90m rechts von den Probanden befand. Somit mussten sie den Ball in einem Winkel von ungefähr 36° nach rechts weiter spielen. Die horizontale Entfernung der Probanden zum Zielmittelpunkt betrug ungefähr 3m. Beim Transfertest wurde der Ball nicht frontal, sondern von rechts vorne angeworfen und musste dann spiegelverkehrt nach links gebaggert werden (in einem Winkel von ca. 60°). Der Zuwerfer war weder in das Design noch die Intention der Untersuchung eingewiesen, war selbst Volleyballspieler (Landesliga) und war ausschließlich beauftragt, alle Bälle möglichst konstant über das Netz zuzuwerfen. Aus stundenplantechnischen Gründen wurden die Tests der beiden Versuchsgruppen fürs untere und obere Zuspiel an unterschiedlichen Tagen, jedoch in gleichem Abstand zueinander durchgeführt.

Sämtliche Zuspiele wurden entsprechend der Zielringe mit Punkten von 5 bis 1 bewertet. Wurde regelwidrig (übertreten, nicht über Schnur, etc.) zugespielt, führte dies zu einer Bewertung mit 0 Punkten.

Sämtliche Testversuche wurden zur Kontrolle mittels Videokamera aufgenommen (Abb. 1).

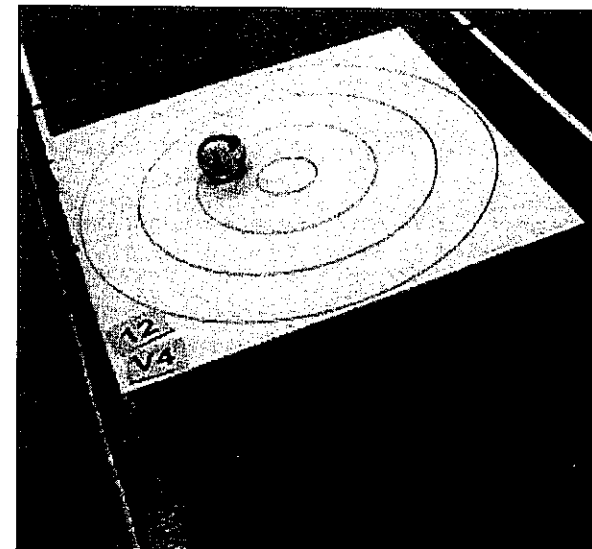


Abb. 1. Zielvorrichtung für die Prä-, Post-, Retentions und Transfertests.

Interventionen

Sowohl das traditionelle als auch das differenzielle Training wurde vom Versuchsleiter durchgeführt.

Das Training fand während des regulären Sportunterrichts im Rahmen des Hauptteils für 30-35 Minuten nach allgemeinem Aufwärmen und vor dem Schlussteil statt. Die sechs Trainingseinheiten der traditionell trainierenden Gruppe wurden in Anlehnung an Hauf (2002a, b, c, d) mit sukzessiver Annäherung (geblocktes Vorgehen) und „Korrekturübungen für die klassischen Fehler“ durchgeführt.

Die sechs Trainingseinheiten der differenziell trainierenden Gruppe wurden in Anlehnung an (Schöllhorn, 1999) und (Römer et al., 2003) ohne Wiederholungen und Fehlerkorrekturen durch Abtasten eines potenziellen Lösungsraums mittels vielfältigster und kreativer Bewegungsaufgaben durchgeführt.

Im Unterschied zu den bisherigen Untersuchungen wurden nicht nur eine sondern zwei Bewegungstechniken parallel mit Hilfe des differenziellen Ansatzes eingeführt. Das Rauschen im Pritschen wurde gemixt mit dem Rauschen im Baggern, also im Widerspruch zu traditionellen Lernansätzen, wonach neue Techniken nacheinander einzuführen sind und neue Techniken erst, wenn die vorangegangene Technik ein gewisses Maß an Stabilität erlangt hat.

Insgesamt wurde darauf geachtet, dass alle Probanden der jeweiligen Trainingsgruppen in etwa gleich viele Ballkontakte während der 6 Trainingseinheiten hatten.

Ergebnisse

Die Ergebnisse in Bezug auf das Pritschen zeigen bei beiden Trainingsgruppen eine Steigerung der Zuspieldgenauigkeit in Post- und Retentionstest (Abb. 2). Signifikant sind jedoch nur die Steigerungsraten der differenziell trainierenden Gruppe vom Prä- zum Posttest ($p=0.023$) und höchstsignifikant vom Prä zum Retentionstest ($p=0.001$). Im Transfertest zeigen beide Gruppen gleich hohe Abfälle auf das Niveau des Prätests.

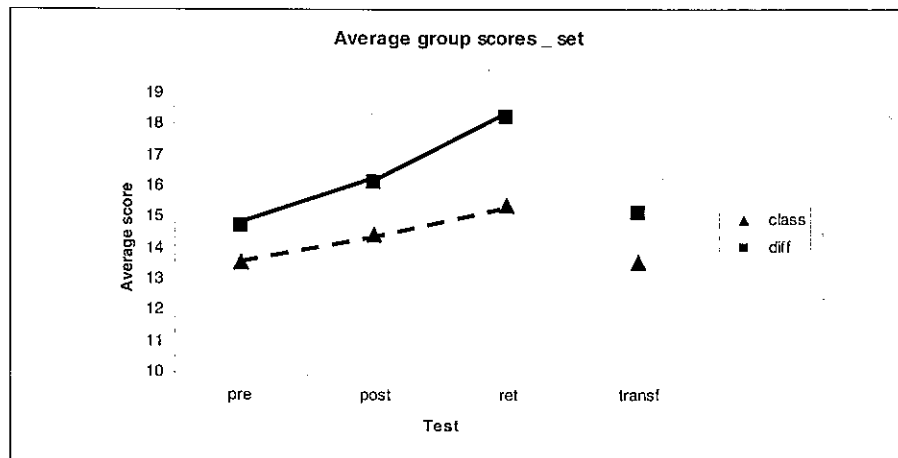


Abb. 2. Ergebnisse des Oberen Zuspiels in den einzelnen Test der beiden Trainingsgruppen traditionell und differenziell.

Die Ergebnisse des unteren Zuspiel (Baggern) zeigen eine hoch signifikante ($p=0.004$) Leistungssteigerung der differenziell trainierenden Gruppe während der Interventionsphase und einen leichten (statistisch nicht signifikanten) Abfall im Retentionstest. Hingegen sind bei der klassisch trainierenden Gruppe lediglich zwischen Post- und Retentionstest leichte (statistisch nicht signifikante Leistungsänderungen) zu beobachten. Der Transfertest der differenziell trainierenden Gruppe erzielt nicht ganz das Niveau des Retentionstests, der Wert der klassisch trainierenden Gruppe entspricht dem Ausgangsniveau des Prätests.

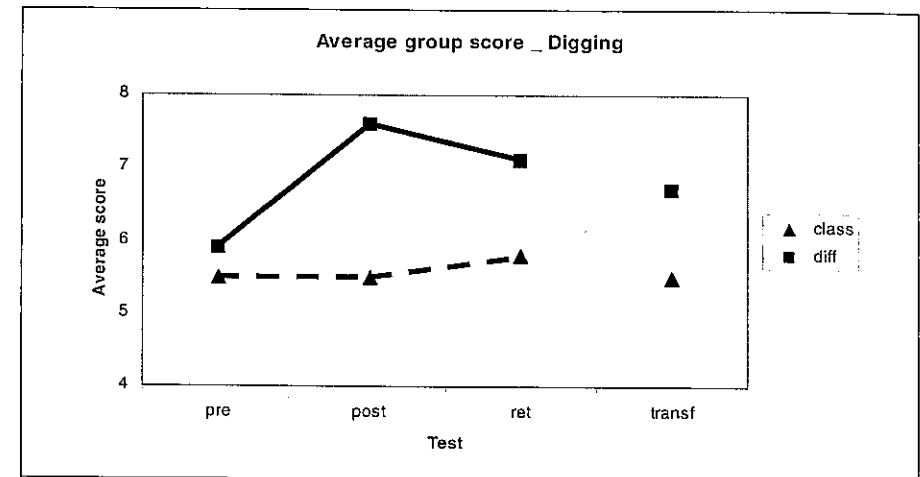


Abb. 3. Ergebnisse des Unteren Zuspiels in den einzelnen Test der beiden Trainingsgruppen klassisch und differenziell.

Diskussion

In den Einzelergebnissen bestätigt die differenziell trainierte Gruppe die mindestens gleich guten, meist jedoch stärkeren, Leistungsanstiege während der Interventionsphase. Inwiefern der ständige Wechsel zwischen den beiden Techniken zusätzliche Variationen und damit zusätzlichen Einfluss auf das Erlernen der Einzeltechnik hatte, bedarf weiterer Forschung. In Bezug auf die Gedächtnisleistung bzw. Retentionstest konnte lediglich in einer der beiden Techniken, dem Pritschen, analog früherer Untersuchungen (Beckmann & Schöllhorn, 2003; Humpert & Schöllhorn, 2005) ein weiterer Leistungsanstieg festgestellt werden. Inwiefern der leichte Leistungsrückgang beim Baggern in der differenziell trainierten Gruppe durch das Design der Doppelbelastung oder durch methodische Probleme des Zuwerfers bedingt sind, kann nicht geklärt werden. Der Zuwerfer war zu dem Retentionstest des Unteren Zuspiels konditionell verausgabt erschienen. Unabhängig von den Bedingungen während des Retentionstests „unteres Zuspiel“ zeigt die differenziell trainierte Gruppe tendenziell bessere Lern- und Gedächtnisraten als die klassisch trainierende Gruppe. Nehmen

wir die signifikanten, größeren Steigerungsraten beim „Oberem Zuspiel“ in Post- und Retentionstest in Verbindung mit den signifikanten, größeren Steigerungsraten beim „Unteren Zuspiel“ im Posttest, so zeigt der differenzielle Lernansatz auch beim parallelen Erlernen von zwei Techniken deutliche Vorteile gegenüber dem klassischen Lernansatz.

Insgesamt liefert der differenzielle Lernansatz in Verbindung mit dem theoretischen Hintergrund nicht linearer Dynamik und Künstlicher Neuronaler Netze deutliche Hinweise, dass viele traditionellen Annahmen und Konsequenzen wohl auch im Volleyball zu überdenken sind.

Literatur

- Beckmann, H. & Schöllhorn, W. (2003). Differenzielles Kugelstoßtraining. In J. Krug & T. Müller (Hrsg.), *Messplätze, Messplatztraining, Motorisches Lernen* (S. 108-112). Sankt Augustin: Academia.
- Bernstein, N. (1967). *The Co-ordination and Regulation of Movements*. Oxford u.a.: Pergamon Press.
- Hatze, H. (1986). Motion Variability-its Definition, Quantification, and Origin. *Journal of Motor Behavior*, 18(1), 5-16.
- Hauf, V. (2002a) Durch Lehrertrainer fit gemacht. *Deutsche Volleyball Zeitschrift*, (1), 21-23.
- Hauf, V. (2002b) Ideal für die Schule. *Deutsche Volleyball Zeitschrift*, (2), 21-23.
- Hauf, V. (2002c) Vom Einfachen zum Komplexen. *Deutsche Volleyball Zeitschrift*, (4), 21-23.
- Hauf, V. (2002d) Kleine Meister groß am Ball. *Deutsche Volleyball Zeitschrift*, (5), 30-31.
- Humpert, V. & Schöllhorn, W.I. (2005). *Differenzielles Trainings des Tennisaufschlags*. Vortrag auf Symposium der dvs-Sektion Trainingswissenschaft „Trainingswissenschaft im Freizeitsport“, 7.-9. April 2005 in Bochum.
- Jaitner, T., Kretzschmar, D., & Hellstern, T. (2003). Changes of movement patterns and hurdle performance following traditional and differential hurdle training. In E. Müller, H. Schwameder, G. Zallinger, & V. Fastenbauer (Eds.), *8th annual congress of the ECSS. Book of Abstracts. (9-12 July 2003, Salzburg)* (S. 224-225). Salzburg: Universität.
- Kelso, J.A.S. (1999). *Dynamic patterns*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Pfeiffer, M. & Jaitner, T. (2003). Sprungkraft im Nachwuchstraining Handball: Training und Diagnose. *Zeitschrift für angewandte Trainingswissenschaft*, 10(1), 86-95.
- Römer, J., Schöllhorn, W., Jaitner, T., & Preiss, R. (2003). Differenzielles Lernen bei der Aufschlagannahme im Volleyball. In J. Krug & T. Müller (Hrsg.), *Messplätze, Messplatztraining, Motorisches Lernen* (S. 129-133). Sankt Augustin: Academia Verlag.
- Schöllhorn, W.I. (1998). *Systemdynamische Betrachtung komplexer Bewegungsmuster im Lernprozess*. Frankfurt a.M. u.a.: Peter Lang.
- Schöllhorn, W. (1999). Individualität – ein vernachlässigter Parameter? *Leistungssport*, 29(2), 5-12.
- Schöllhorn, W. (2000). Applications Of Systems Dynamic Principles To Technique And Strength Training. In Eesti Olümpiakomitee & Eesti Olümpiaakadeemia (Eds.), *Acta Academiae Olympicae Estoniae* (S. 67-85). Tartu.
- Schöllhorn, W.I. & Bauer, H.U. (1998). Identifying individual movement styles in high performance sports by means of self organizing Kohonen maps. In H. Riehle & M. Vieten (Eds.), *XVI International Symposium on biomechanics in sports. Proceedings*. Konstanz: Universitätsverlag.
- Schöllhorn, W.I., Nigg, B.M., Stefanyshyn, D., & Liu, W. (2002). Identification of individual walking patterns using time discrete and time continuous data sets. *Gait and Posture*, 15, 180-186.
- Schöllhorn, W., Röber, F., Jaitner, T., Hellstern, W., & Käubler, W. (2001). Discrete and continuous effects of traditional and differential sprint training. In J. Mester et al. (Eds.), *6th annual congress of the European College of Sport Science / 15th congress of the German Society of Sport Science. Book of abstracts* (S. 331). Köln: Sport & Buch Strauß.
- Schöner, G., Haken, H., & Kelso, J. (1986). A stochastic theory of phase transitions in human hand movement. *Biological Cybernetics*, 53(4), 247-257.
- Schönherr, T. & Schöllhorn, W. (2003). Differential learning in basketball. In W.I. Schöllhorn, C. Bohn, J.M. Jäger, H. Schaper, & M. Alichmann (Eds.), *European Workshop on Movement Science. Book of abstracts* (S. 58-59). Köln: Sport und Buch Strauß.
- Sechelmann, M. & Schöllhorn, W. (2003). Differenzielles Training im Fußballpassspiel. In J. Krug & T. Müller (Hrsg.), *Messplätze, Messplatztraining, Motorisches Lernen* (S. 134-138). Sankt Augustin: Academia.
- Trockel, M. & Schöllhorn, W.I. (2003). Differenzielles Torschusstraining im Fußball. In J. Krug & T. Müller (Hrsg.), *Messplätze, Messplatztraining, Motorisches Lernen* (S. 102-107). Sankt Augustin: Academia.
- Wagner, H., Müller, E., & Brunner, F. (2004). Systemdynamische oder programmorientierte Lernmethoden. *Leistungssport*, 34(6), 54-62.
- Westers, R. (2003). *Techniktraining im Fußball am Beispiel der Ballannahme*. Unveröff. Examensarbeit, Westfälische Wilhelms-Universität Münster.