Neue Erkenntnisse aus der Trainingslehre erfahrbar machen: Verschiedene Dehnungsmethoden im Vergleich

Dr. Andreas Klee, Bergische Universität Gesamthochschule Wuppertal, Sportwissenschaft / Arbeitsgruppe Bewegungslehre und Biomechanik (Leitung: Prof. Dr. K. Wiemann)
e-mail: klee@uni-wuppertal.de, Internet: http://www.uni-wuppertal.de/fb3/sport/sport_bwl

Theoretischer Hintergrund

Bei den Erkenntnissen und Veröffentlichungen zum Dehnungstraining sind **vier Phasen** voneinander abzugrenzen.

(1) Die naive Phase: Bis zu Beginn der 80er Jahre wurde dem Dehnen wenig Aufmerksamkeit gewidmet. In der sportwissenschaftlichen Forschung standen das Kraft- und das Herz-Kreislauf-Training im Vordergrund, in der Praxis wurde vor allem mit dem Ziel der Vergrößerung der Bewegungsreichweite (BRW, englisch: ROM, range of motion) gedehnt, und dies eher intuitiv und instinktiv und meist verbunden mit einem Federn und Wippen (= ballistisches -, dynamisches Dehnen).

(2) Die dogmatische Phase: Anfang und Mitte der 80er Jahre wurde die Kritik am dynamischen Dehnen immer lauter. Durch Veröffentlichungen von SÖLVEBORN (1983) und vor allem KNEBEL (1985) wurde das statische Dehnen (Stretching) propagiert, das durch ein Verharren in der finalen Dehnungsposition gekennzeichnet ist. Durch diese Dehnungsmethode soll – und dies ist die zentrale Kritik am dynamischen Dehnen – die Auslösung des Dehnungsreflexes vermieden werden. Zwei weitere Stretching-Methoden, die im Zuge dieser Entwicklung dargestellt werden, sind erstens das Anspannungs-Entspannungs-Stretching (CR-Stretching, **c**ontract-**r**elax-Stretching), bei dem der Zielmuskel (der Agonist) vor der statischen Dehnung angespannt wird (kontrahiert = **c**ontract, Entspannung = **r**elax), und zweitens das Antagonisten-Anspannungs-Stretching (AC-Stretching), bei dem der Antagonist des Zielmuskels während (meistens) bzw. vor (selten) der Dehnung angespannt wird (**a**ntagonist **c**ontract, vgl. Abb. 1). Durch beide Methoden soll es zu einer Hemmung der **neuronalen** Aktivität des Zielmuskels kommen (= neuronale Stretching-Methoden).

(3) Die wissenschaftliche Phase 1 – Untersuchungen am Menschen: Auf den Zug der Kritiker am dynamischen Dehnen sprangen viele Autoren auf und in der Folge wurde bei Hinweisen für die Praxis meist das statische Dehnen empfohlen, das dynamische Dehnen hingegen als unwirksam und kontraproduktiv bezeichnet, und wegen einer befürchteten Verletzungsgefahr häufig übertrieben plakativ angeprangert („Zerrgymnastik“). Nur einige wenige Wissenschaftler in Deutschland sahen in der meist englischsprachigen Fachliteratur Hinweise, die die Kritik am dynamischen Dehnen und die Befürwortung des statischen Stretchings nicht stützten, sondern

ganz im Gegenteil diesen eher widersprachen. Und nur wenige Wissenschaftler unterzogen sich der Mühe, zur Klärung dieser kontroversen Diskussion durch eigene empirische Untersuchungen beizutragen. Als eine der ersten – wenn nicht die erste Veröffentlichung ist hier WIEMANN (1991) zu nennen. In diesem Beitrag und in weiteren von WIEMANN und – stellvertretend für andere – WYDRA (1997) konnte gezeigt werden, dass weder durch das statische Stretching noch durch die neuronalen Stretching-Methoden die Auslösung des Dehnungsreflexes vermieden wird. Die mittels Oberflächenelektroden registrierbare elektromyographische Aktivität ist ganz im Gegenteil eher größer als beim dynamischen Dehnen. Auch eine größere Effektivität

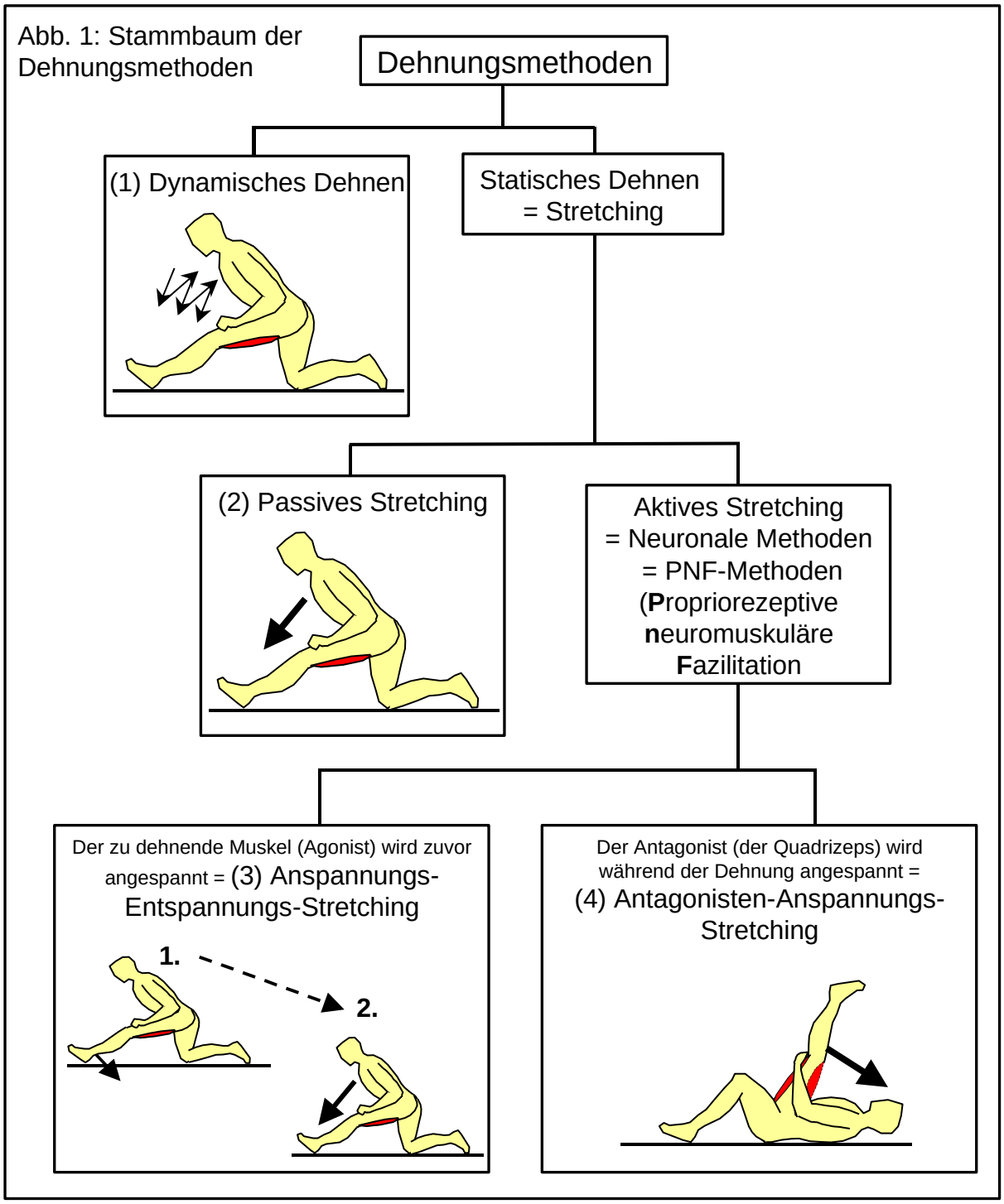

Abb. 1: Stammbaum der Dehnungsmethoden

der Stretching-Methoden zeigt sich weder bei Kurzzeit-Programmen (5 - 15 Minuten, wie beim Aufwärmen), noch im Rahmen von längerfristigen Programmen (mehrere Wochen). Ein für Liebhaber des Dehnungstrainings eher bedauerlicher Nebeneffekt dieser Entwicklung ist, dass auch andere dem Dehnungstraining zugesprochenen Effekte nicht nachgewiesen werden können, wie die Herabsetzung der Ruhespannung, die Verletzungsprophylaxe, die Leistungssteigerung (vgl. WIEMANN u.a. 1998, WIEMANN & KLEE 1999).

(4) Die wissenschaftliche Phase 2 - molekularbiologische Untersuchungen (Titin) und Untersuchungen an Tieren: Die vierte und letzte Phase ist vor allem durch Erkenntnisse aus zwei Forschungsbereichen gekennzeichnet, zum einen durch die „Entdeckung“ des neben dem Aktin und Myosin dritten Filaments im Sarkomer durch Molekularbiologen (MARUYAMA, WANG), des **Titins**, das die Myosinfilamente mit den Z-Scheiben verbindet. Da die Titinfilamente als molekulare Federn im Muskel arbeiten und die Quelle der Ruhespannung darstellen (und nicht das Bindegewebe wie etwa das Perimysium und das Sarkolemm), besitzen die Ergebnisse aus diesem Forschungsbereich höchste Relevanz. So nimmt die Dehnungsspannung einzelner Titinmoleküle im Verlauf von Dehnungen in ganz ähnlicher Weise ab wie diejenige kompletter menschlicher Muskeln. Zum anderen zeigen sich bei **Untersuchungen an Tieren** zur Reaktion des Muskels auf Dauerdehnungen (GOLDSPINK) strukturelle Anpassungsmechanismen (Sarkomerverlängerung, Addition von Sarkomeren), aus denen - vorsichtig - Rückschlüsse auf das Dehnungstraining gezogen werden können. Ein Fortschritt in diesen Untersuchungen, die schon seit einigen Jahrzehnten durchgeführt werden, ist von der Tatsache zu erwarten, dass durch die Proteinanalyse und die Messung der Genexpression eine Überprüfung zur Wirkung von Treatments in wesentlich kürzeren Zeitfenstern als noch vor einigen Jahren ermöglicht wird (STEINACKER u.a. 2000). Ob von diesen beiden Forschungsbereichen Erkenntnisse zu erwarten sind, die dem Dehnungstraining wieder eine größere Bedeutung zukommen lassen, ist z.Z. nicht abzusehen. U.U. können beide Forschungszweige zur Beantwortung der ungeklärten Frage beitragen, wie es zu den großen und vermutlich durch Training beeinflussbaren Unterschieden bei der Höhe der Ruhespannung von unterschiedlichen Personen kommt.

Darstellung der Unterrichtsreihe

Z.Z. muss festgestellt werden, dass das dynamische Dehnen den verschiedenen Stretchingmethoden beim Dehnen im Rahmen von Aufwärmübungen nicht unterlegen ist, aufgrund des durchblutungsfördernden Effektes, der größeren Nähe zu den meist dynamischen Beanspruchungen bei den der Aufwärmphase folgenden sportlichen Aktivitäten, der leichten, unkomplizierten Durchführbarkeit und der etwas höhe-

ren Motivation hat es wohl eher Vorteile (ALTER 1996). Dabei scheinen schon wenige (ca. 5) Dehnungen pro Muskel auszureichen, um sowohl die Bewegungsreichweite kurzfristig zu vergrößern (8 – 15%) und auch die Dehnungsspannung im submaximalen Bereich zu reduzieren (ca. 20%, KLEE u.a. 1999). Die Eingrenzung „im submaximalen Bereich“ ist insofern wichtig, als dass die Dehnungsspannung, die zum Erreichen der maximalen Bewegungsreichweite eingesetzt werden kann, steigt, und dies infolge einer höheren Toleranz gegenüber - und/oder einer Gewöhnung der Sportler an Dehnungsschmerzen.

Der Sportlehrer steht vor dem Problem, ob und - wenn ja - wie er diese neuen Erkenntnisse in seinem Unterricht vermitteln soll. Die erste Frage - ob er sie vermitteln soll - ist schon häufig deshalb mit ja zu beantworten, weil Schüler von ihren Trainern in den Sportvereinen, von anderen Sportlehrern oder auch in den Medien erfahren haben, „man dürfe wieder wippen beim Dehnen“ und dem Lehrer entsprechende Fragen stellen.

Bei der zweiten Frage - wie er sie vermitteln soll - bietet sich die Möglichkeit, gemeinsam mit den Schülern die Wirkung der verschiedenen Dehnungsmethoden zu erproben und zu vergleichen. Dabei kann auf einen leicht durchführbaren Test zur Ermittlung der Rumpfbeugefähigkeit zurückgegriffen werden. Bei diesem Test wird die Dehnfähigkeit der Rückenstrecker, der hinteren Oberschenkelmuskeln und der Wadenmuskulatur erhoben. Dieser Test erfordert lediglich einen kleinen Turnkasten, an dem man z.B. eine Magnet-Pinnwand mit einer Skala (Zentimetermaß) anbringt. Er kann verhältnismäßig schnell durchgeführt werden (ca. 20-30 Sek. pro Schüler).

Das Kernstück der Unterrichtsreihe (vgl. Abb. 2) bilden die Unterrichtseinheiten 2 - 4, die Unterrichtseinheit 1 dient zur Einführung in die Reihe, in der 5. Unterrichtseinheit soll die Selbständigkeit der Schüler gefördert werden.

In der **zweiten UE** wird mit dem Rumpfbeugetest die Wirkung eines allgemeinen Aufwärmens (ohne Dehnungsübungen) überprüft. Im Anschluß werden die vier Dehntechniken (vgl. Abb. 1) am Beispiel einiger ausgewählter Übungen erprobt. In der **dritten UE** führen die Schüler ein Programm nach der Methode des dynamischen Dehnens durch, in der **vierten UE** ein Stretchingprogramm nach der Anspannungs-Entspannungs-Methode. Auswahlkriterium für die Übungen ist, dass die Muskeln gedehnt werden, die beim Rumpfbeugetest geprüft werden, und dass diese Übungen sowohl nach der dynamischen Methode als auch nach der Anspannungs-Entspannungs-Methode durchgeführt werden können.

Der zeitliche Umfang der skizzierten fünf **UE** beträgt durchschnittlich 45 Minuten. Als Stundenausklang kann jeweils ein Spiel gewählt werden, da die Schüler durch die Dehnprogramme gründlich aufgewärmt sind.

1.	Erproben eines Dehnprogrammes (SÖLVEBORN)
2.	**E1: Überprüfung der Wirkung des Aufwärmens auf die Rumpfbeugefähigkeit** Kennlernen und Erproben der verschiedenen Dehntechniken
3.	**E2: Überprüfung der Wirkung des dynamischen Dehnens**
4.	**E3: Überprüfung der Wirkung des Anspannungs-Entspannungs-Stretchings**
5.	Normen zur Beurteilung der Beweglichkeit Selbständiges Erarbeiten von Dehnprogrammen ausgewählte Sportarten

Abb. 2: Die Unterrichtsreihe im Überblick

Dieses Experiment wurde schon mehrmals durchgeführt (im Rahmen der Sportlehrerausbildung mit Studenten, in der Schule, bei einer Sportlehrerfortbildung, bei einer Tennislehrerfortbildung) und hat in der Regel das Ergebnis, dass das statische Dehnen dem dynamischen Dehnen im Rahmen des Aufwärmens nicht überlegen ist. Beide Methoden verbessern die maximale Bewegungsreichweite kurzfristig meist um durchschnittlich 4 cm ± 1 cm, während durch das Aufwärmen ein Zuwachs an BRW von 2 cm ± 1 cm erreicht wird. Durch dieses Experiment können die Schülern somit an neue Erkenntnisse der Trainingslehre im Sinne eines entdecken-lassenden Lernens und eines engen Theorie-Praxis-Bezuges herangeführt werden.

Literatur

Weiterführende kann z.T. über Internet eingesehen und „downgeloaded“ werden, die vollständige Literaturliste kann über e-mail bestellt werden.

KLEE, A.: Dynamisches Dehnen versus Anspannungs-Entspannungs-Stretching - ein experimenteller Vergleich in einem Grundkurs. In: Lehrhilfen für den sportunterricht, 45 (1996), Heft 10, S. 145 - 154.

KLEE, A.: Neue Erkenntnisse aus der Trainingslehre erfahrbar machen: Verschiedene Dehnungsmethoden im Vergleich. In: REUTER, Manfred / SAHRE, Elisabeth (Hrsg.): Fertig ausgearbeitete Unterrichtsbausteine für das Fach Sport: eine Ideenbörse für alle Pflicht- und Wahlthemen in den Sekundarstufen I und II. Kissing: WEKA, November 1997.

WIEMANN, K.: Beeinflussung muskulärer Parameter durch ein zehnwöchiges Dehnungstraining. In: Sportwissenschaft (1991) 3, 295-306.

WIEMANN, K. / KLEE, A. / STRATMANN, M.: Filamentäre Quellen der Muskel-Ruhespannung und die Behandlung muskulärer Dysbalancen. In: Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin, 44 (1998), Heft 4, S. 111 - 118.

WIEMANN, K. / KLEE, A.: Dehnen und Stretching - Effekte, Methoden, Hinweise für die Praxis. In: Sportpraxis, 40 (1999), Teil 1: Heft 3, S. 8 – 12, Teil 2: Heft 4, S. 37 - 41.

WYDRA, Georg: Stretching - ein Überblick über den aktuellen Stand der Forschung. In: Sportwissenschaft, 27 (1997), 4, 409 - 427.